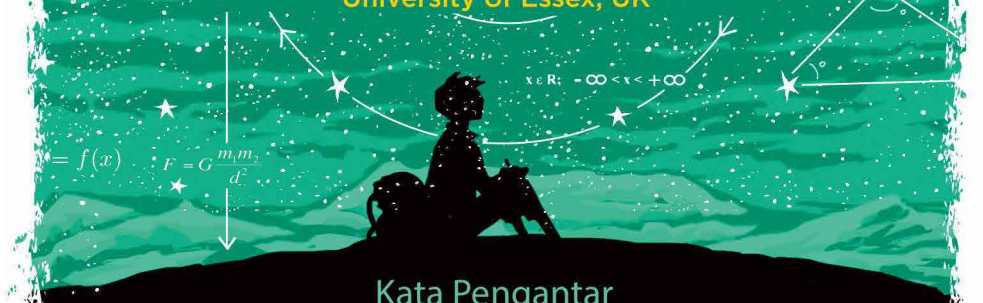
HADI SUSANTO

Associate Professor in Applied Mathematics,
University of Essex, UK



Kata Pengantar
Habiburrahman El Shirazy

TUHAN PASTI AHLI MATEMATIKA!

"Ketika saya masih menjadi jurnalis grup *Tempo*, saya pernah menulis kisah perjalanan hidup Hadi Susanto untuk koran *Tempo* Minggu (2008). Jawaban-jawabannya seperti 'Tuhan Pasti Ahli Matematika' dan rujukan-rujukan kutipan Einstein 'Matematika Adalah Puisi Logika', teorema Cauchy-Kovalevsky, dan lain-lain, menjadikan rancangan wawancara untuk Hari Kebangkitan Nasional itu menjadi sangat berbeda dengan tipikal isi rubrik seperti sebelumnya. Bernas sekaligus memukau.

"Kini membaca lagi percikan pemikiran pakar matematika-*cum*-pegiat sastra ini dalam rentang cakupan topik yang lebih luas, selain mengobati rindu saya secara pribadi terhadap gaya tulisan yang sangat langka kita temui di Indonesia saat ini (seperti pernah dilakukan Andi Hakim Nasution atau Hans Wospakrik), juga merupakan sumbangan besar Hadi Susanto menggambarkan keluasan jelajah matematika dalam tema-tema yang tak pernah terpikirkan pembaca umum sebelumnya. Mencerahkan.

"*Tuhan Pasti Ahli Matematika!* adalah buku yang patut dibaca, bahkan oleh mereka yang paling alegro matematika sekali pun."

—**Akmal Nasery Basral**, sastrawan

TUHAN PASTI AHLI MATEMATIKA!

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

TUHAN PASTI AHLI MATEMATIKA!

HADI SUSANTO

BENTANG

Tuhan Pasti Ahli Matematika!
Karya Hadi Susanto

Cetakan Pertama, Agustus 2015

Penyunting: Maftuhah Hamid
Pemeriksa aksara: Titish A. K.
Perancang sampul: Fahmi Ilmansyah
Penata aksara: Arya Zendi
Ilustrasi isi: Upiet Dyoni

Diterbitkan oleh Penerbit Bentang
(PT Bentang Pustaka)
Anggota Ikapi
Jln. Plemburan No. 1, RT 11 RW 48 SIA XV, Sleman, Yogyakarta 55284
Telp.: (0274) 889248/Faks: (0274) 883753
Surel: info@bentangpustaka.com
Surel redaksi: redaksi@bentangpustaka.com
http://www.bentangpustaka.com

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Hadi Susanto
Tuhan Pasti Ahli Matematika!/Hadi Susanto; penyunting, Maftuhah Hamid.
— Yogyakarta: Bentang, 2015.
xxvi + 158 hlm; 20,5 cm

ISBN 978-602-291-115-9
1. Fiksi biografis. I. Judul. II. Maftuhah Hamid.

899.221 308 2

Didistribusikan oleh:
Mizan Media Utama
Jln. Cinambo (Cisaranten Wetan) No. 146, Ujungberung, Bandung 40294
Telp.: (022) 7815500 – Faks: (022) 7834244
Surel: mizanmu@bdg.centrin.net.id

Perwakilan: ■**Pekanbaru** Telp./Faks: 0761-29811 ■**Medan** Telp./Faks: 061-8229583 ■**Jakarta** Telp.: 021-7874455/Faks: 021-7864272 ■**Yogyakarta** Telp.: 0274-889249/ Faks: 0274-889250 ■**Surabaya** Telp.: 031-8281857/Faks: 031-8289318 ■**Makassar** Telp./Faks: 0411-440158■**Banjarmasin** Telp./Faks: 0511-3252178

Mizan Online Bookstore: www.mizan.com dan www.mizanstore.com

Untuk Fira, Fahdiy, Dinara, Dara-zayna, Mahdi,
dan para guru kehidupan.

Matematika, Mukjizat yang Kita Telantarkan

Habiburrahman El Shirazy
(Sastrawan Nasional)

DULU ketika saya SD, Matematika adalah salah satu pelajaran favorit saya. Penyebabnya karena dua hal. *Pertama*, guru yang mengajarkannya enak dan menyenangkan. Namanya Pak Panut. *Kedua*, karena Matematika jadi ukuran anak dianggap *pinter* apa tidak. Kalau Matematika-nya *pinter*, dapat nilai sembilan atau sepuluh, ya, anak itu dicap pintar. Dan, semua anak ingin dicap pintar, pandai atau cerdas. Tak terkecuali diri saya saat itu. Karena itulah saya suka Matematika.

Salah satu cara unik Pak Panut merangsang anak didiknya agar suka pada Matematika adalah setiap kali jam pelajaran terakhir beliau tidak mengajarkan mata pelajaran apa pun. Namun, beliau memilih menulis satu soal Matematika di papan tulis. Lalu beliau berkata, "Siapa yang bisa mengerjakan soal itu dan betul, boleh pulang duluan!" Kontan, semua bersegera menggarap dengan cepat dan berlomba dengan waktu. Alhamdulillah, saya

terhitung paling sering pulang duluan. Setelah soal pertama dikerjakan, beliau akan menulis soal kedua dan mengajukan tantangan yang sama. Pak Panut akan terus mengeluarkan soal ketiga, keempat, terus-menerus hingga lonceng tanda berakhir pelajaran hari itu selesai.

Saya paling semangat untuk bisa mengerjakan soal Matematika yang diberikan oleh Pak Panut sebab saya ingin pulang paling awal, supaya jam bermain saya akan lebih panjang. Sebab setelah zuhur, kira-kira jam dua siang saya harus kembali sekolah, yaitu sekolah di madrasah diniyyah. Selain itu, jika pulang awal, saya akan sampai di rumah lebih dulu dibandingkan adik saya, sehingga saya bisa memilih lebih dulu jajanan pasar yang dibawa oleh ibu dari pasar.

Cara Pak Panut yang kreatif mendekatkan anak didiknya dengan Matematika itu berpengaruh cukup besar pada diri saya. Akhirnya ketika ujian EBTANAS, nilai saya di bidang matematika termasuk paling bagus satu kecamatan.

Lulus SD, ayah memasukkan saya ke pesantren. Dan, tren di kalangan pesantren saat itu jujur saja bukan matematika. Anak dihitung pinter dan cerdas di dunia pesantren itu bukan dilihat kehebatannya di bidang matematika. Bukan. Namun, dilihat seberapa hebat dia menguasai ilmu alat, yaitu ilmu tata bahasa Arab yang digunakan sebagai alat untuk membaca kitab-kitab warisan para ulama. Seberapa hebat dia hafal dan menguasai *Alfiyah Ibnu Malik*. Menguasai ilmu *sharaf*, ilmu *i`lal*, ilmu *i`rab*.

Bahkan, ada guyonan di kalangan pesantren. Ilmu matematika, ilmu fisika, ilmu biologi, dan sejenisnya itu tidak begitu penting, sebab kelak di alam kubur tidak ditanyakan oleh malaikat Munkar dan Nakir. Justru ilmu nahwu itu sangat penting. Sebab, konon, Imam Sibawaih—seorang ulama besar pakar ilmu Nahwu—ketika wafat di alam kubur dia ditanya oleh malaikat, "Man Rabbuka?" (Siapa Tuhanmu?). Dengan tenang, Imam Sibawaih gantian bertanya, "Kata 'Man' dalam kalimat 'Man Rabbuka?' Itu kedudukannya *mubtada`* apa *khabar*? Itu *isim* apa *fi`il*? *Mubtada`*, *khabar*, *isim*, *fi`il* adalah istilah-istilah dalam ilmu nahwu. Terang saja, kedua malaikat itu pucat tidak bisa menjawab sebab malaikat hanya tahu apa yang diajarkan oleh Tuhan saja. Malaikat itu lalu pergi menemui Tuhan dan menanyakan perihal yang ditanya oleh Imam Sibawaih. Tuhan lalu memerintahkan agar Imam Sibawaih tidak usah ditanya-tanya lagi. Alhasil, Imam Sibawaih lolos dengan gemilang dari pertanyaan malaikat di alam kubur.

Itu sekadar ilustrasi, betapa "agung" ilmu alat di pesantren tempat saya belajar saat itu. Sejak itu fokus perhatian saya bergeser. Yang asalnya sangat suka matematika, kini saya sangat suka ilmu alat. Saya berlomba dengan teman satu kamar di pesantren untuk *banyak-banyakan* hafalan bait-bait *Alfiyah Ibnu Malik*. Matematika jadi telantar. Dan, itu berlanjut hingga masuk madrasah aliyah, dan bahkan hingga masuk kuliah di Al Azhar University.

Barulah ketika masuk di Al Azhar University Cairo, meskipun di Jurusan Hadis, kesadaran pentingnya ilmu matematika itu tumbuh kembali. Meskipun saya sadari sudah agak terlambat.

Ternyata sesungguhnya matematika itu juga bisa dikatakan ilmu Islam. Matematika tak terpisahkan dari ilmu-ilmu syariat yang termaktub dalam Al-Quran dan Hadis. Menghitung waris itu pakai matematika, ilmu falak untuk mengetahui kalender hijriah yang terkait dengan ibadah shalat dan puasa juga menggunakan ilmu matematika, pembagian zakat juga menggunakan ilmu matematika. Bahkan, salah satu faktor kemenangan Rasulullah Saw. dalam Perang Badar juga karena ketepatan Rasulullah Saw. dalam menggunakan ilmu matematika.

Menurut Sun Tzu dalam karya fenomenalnya *The Art of War*, salah satu faktor penting meraih kemenangan dalam sebuah peperangan adalah mengetahui kekuatan diri sendiri dan mengetahui kekuatan lawan.

Ibnu Hisyam dalam kitabnya *Al Sirah al Nabawiyyah* menceritakan sebelum Perang Badar, Ali bin Abi Thalib, Zubair bin Awwam, Sa`ad bin Abi Waqqash, dan beberapa orang sahabat Nabi Saw. berhasil menangkap dua orang budak pasukan Quraisy. Ketika itu Rasulullah Saw. bertanya kepada budak tersebut, "Beri tahukan kepadaku perihal orang-orang Quraisy, berapa jumlah mereka?" Kedua budak itu menjawab, "Mereka ada di balik bukit pasir yang

engkau lihat di pinggiran paling jauh itu." Beliau bertanya, "Berapa jumlah mereka?" Keduanya menjawab, "Banyak." Beliau bertanya lagi, "Berapa kekuatan mereka?" Keduanya menjawab, "Kami tidak tahu." Beliau lalu bertanya, "Berapa ekor unta yang mereka sembelih setiap harinya?" Keduanya menjawab, "Kadang-kadang sehari sembilan ekor, kadang-kadang sepuluh ekor."

Rasulullah Saw., bersabda, "Kalau begitu, mereka antara 900 hingga 1.000 orang." Lalu, beliau bertanya lagi, "Siapa saja di antara mereka yang merupakan pemuka Quraisy?" Keduanya menjawab, "Utbah dan Syaibah bin Rabi`ah, Abu Al-Bukhturi bin Hisyam, Hakim bin Hizam, Naufal bin Khuwailid, Al-Harits bin Amir, Thaimah bin Adi, An-Nadlr bin Al-Harits, Zam`ah bin Al-Aswad, Abu Jahal bin Hisyam, dan Umayyah bin Khalaf dan nama-nama lain yang disebut keduanya.

Rasulullah Saw. lalu menghadap ke khalayak pasukan Muslim, "Inilah (penghuni) Mekah telah melemparkan kepada kalian kekayaan."

Dalam cerita yang dideskripsikan oleh Ibnu Hisyam tersebut, tampak sekali Rasulullah Saw. mengetahui secara presisi kondisi dan kekuatan musuh. Jarak antara pasukan kaum Muslim dan pasukan musuh, bisa diketahui oleh Rasulullah dengan detail melalui keterangan salah seorang budak, "Mereka ada di balik bukit pasir yang engkau lihat di pinggiran paling jauh itu." Jarak adalah hitungan

matematika. Kekuatan musuh juga sangat detail dikorek oleh Rasulullah Saw. Ketika dua budak itu menjawab, "Pasukan Quraisy menyembelih unta setiap hari. Kadang sembilan ekor, kadang-kadang sepuluh ekor." Maka Rasulullah Saw. langsung tahu jumlah mereka "Kalau begitu, mereka antara 900 hingga 1.000 orang." Sebab satu ekor unta bisa untuk dimakan kira-kira seratus orang. Lalu, beliau menanyakan jumlah pemuka kaum Quraisy dan disebutlah nama-nama. Itu kelihatannya sekadar nama. Namun, hal itu terkait juga dengan hitungan matematis kekuatan masing-masing orang pemilik nama. Hal itu akan sangat menentukan ketika nanti terjadi duel satu lawan satu. Siapa lawan siapa?

Dan, ketika duel satu lawan satu, majulah dari kalangan pasukan Quraisy tiga orang ahli perang mereka; Utbah bin Rabi`ah dan Syaibah bin Rabi`ah—keduanya bersaudara—dan Al-Walid bin Utbah. Mereka bertiga ingin berhadapan dengan para sahabat nabi dari kalangan Muhajir.

Rasulullah Saw. mengirim tiga orang kesatria yang akan mengimbangi kekuatan dan keahlian keduanya. Itu tak luput dari hitungan matematika. Jam terbang memainkan pedang, kekuatan sabetan pedang, kecepatan sabetan pedang, kelincahan gerak, semuanya adalah ukuran matematika. Rasulullah Saw. tidak akan menghadapkan sahabat beliau yang kurang lincah bermain pedang menghadapi jawara ahli pedang kaum Quraisy. Yang lebih tinggi hitungan jam terbangnya dalam perang akan beliau tandingi dengan

kesatria yang memiliki jam terbang tidak kalah. Jam terbang adalah juga hitungan matematika.

Maka Rasulullah mengirimkan Ubaidah, Hamzah, dan Ali. Ubaidah yang agak tua berduel dengan Utbah yang juga tua. Hamzah menghadapi Rabi`ah dan Ali menghadapai Al-Walid. Hamzah dan Ali tidak membiarkan lawan mereka sama sekali, dalam satu dua kali terjang Rabi`ah dan Al-Walid terkapar. Sementara Ubaidah dan Utbah sama-sama memberi satu tikaman. Hamzah dan Ali lalu membantu membereskan Utbah. Dalam duel satu lawan satu, kesatria kaum Muslim menang gemilang.

Itu sekadar satu contoh bahwa ilmu matematika bahkan sangat berguna untuk memenangkan perang terpenting dalam sejarah peradaban Islam, yaitu Perang Badar. Tentu saja di atas segalanya, kemenangan adalah karena pertolongan Allah Swt.

Seorang hamba Allah yang cerdas menggunakan logika ilmu matematika bisa melampaui kualitas ibadah hamba Allah yang lugu tidak menggunakan logika matematika. Contoh hal ini adalah kisah tentang zikir Juwairiyah, istri Rasulullah Saw.

Imam Muslim meriwayatkan, "Nabi Saw. keluar dari sisi Juwairiyah pagi-pagi untuk shalat Subuh di masjid. Beliau kembali (ke kamar Juwairiyah) pada waktu Duha, sementara dia (Juwairiyah) masih di sana. Rasulullah bertanya, "Kau masih duduk seperti ketika kutinggalkan tadi?" Juwairiyah

menjawab, "Iya". Maka Rasulullah Saw. bersabda, "Sungguh aku beri tahukan kepadamu empat kalimat sebanyak tiga kali, jika empat kalimat itu dibandingkan dengan apa yang kau baca sejak tadi pagi akan mampu mengimbanginya. Empat kalimat itu adalah: *Subhanallah wa bihamdihi `adada khalqihi, wa ridha nafsihi wa zînata `arsyihi wa midada kalimatihi.*"

Dalam hadis itu Juwairiyah berzikir sejak subuh hingga duha. Mungkin jumlahnya sampai ribuan. Dan, zikir itu bisa diimbangi dengan zikir yang memakai logika matematika yang canggih yang diberitahukan oleh Rasulullah Saw., yaitu zikir ini dibaca tiga kali: *Subhanallah wa bihamdihi `adada khalqihi, wa ridha nafsihi wa zînata `arsyihi wa midada kalimatihi.* Yang artinya, Maha Suci Allah dan Maha Terpuji Dia, sebanyak ciptaan-Nya, dan sebanyak rida diri-Nya, dan sebanyak perhiasan arsy-Nya dan sejumlah kalimat-kalimat-Nya. Siapa yang tahu jumlah ciptaan Allah? Hanya Allah saja. Sebanyak itulah jumlah zikir yang dilafalkan pada pagi itu. Logika canggih matematika yang diajarkan oleh Rasulullah Saw.

Kecerdasan dan keahlian matematika memang terbukti telah membuat hidup manusia semakin berkualitas.

Buku yang ditulis seorang Profesor Muda dari Indonesia yang kini mengajar di salah satu universitas terkemuka di dunia ini bercerita banyak hal yang mengasyikkan tentang matematika. Banyak hal yang membuat saya sungguh jadi sangat terpikat dengan matematika. Saya sempat merenung

dalam hati usai membaca buku ini, "Jika buku ini saya baca dulu saat saya masih di pesantren, mungkin, bisa jadi, saya lebih cinta matematika dibandingkan *Alfiyah Ibnu Malik*."

Ternyata matematika itu sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari kita. Dan, pemahaman yang baik tentang logika matematika bisa menjadikan kita memiliki semacam "mukjizat" dalam menyelesaikan kehidupan sehari-hari kita.

Saya terperenyak ketika berbincang dengan seorang guru Matematika yang sangat tawaduk, orangnya hampir setipe dengan Prof. Hadi Susanto, penulis buku ini. Guru Matematika itu menjelaskan kepada saya bahwa matematika bisa juga dimaknai lebih "dalam", tidak sebatas pada angka-angka.

Dia mencontohkan begini, tentang bilangan prima misalnya. Coba ditelaah lebih dalam. Pengertian bilangan prima adalah bilangan yang hanya mempunyai dua faktor, 1 dan bilangan itu sendiri. Yaitu 2, 3, 5, 7, 11, ...

Bilangan prima itu mengandung satu nilai falsafah hidup. Dalam kehidupan ini, kita harus memiliki sebuah prinsip bahwa sesungguhnya penentu kesuksesan dan keberhasilan masa depan kita ada dua: Tuhan Sang Pencipta dan diri kita sendiri. Satu itu adalah Tuhan. Tuhan Maha Esa. Keyakinan bahwa Tuhan adalah penentu kesuksesan membawa konsekuensi pada penyampaian nilai-nilai spiritual yang selalu inheren dalam setiap diri manusia. Namun, kita harus ikhtiar. Kitalah yang sesungguhnya faktor penting

kesuksesan dan keberhasilan kita. Bukan orang lain. Tuhan Yang Maha Penyayang sangat melihat ikhtiar dan usaha kita. Bukan usaha orang lain.

Contoh lain, tentang vektor, juga bisa diresapi makna tersiratnya. Menurut pengertiannya, vektor adalah besaran yang mempunyai titik pangkal dan arah. Ada dua unsur yang menentukan sebuah vektor yaitu titik pangkal dan arahnya. Filosofi hidup agak dalam bisa dihayati dari teori ini bahwa dalam kehidupan ini ada dua unsur yang sangat penting, yaitu niat dan tujuannya. Keduanya harus baik dan positif. Niat hidup ini adalah ibadah dan membawa kemanfaatan bagi sebanyak mungkin orang dan lingkungan kita. Jika niat belum tepat, harus diluruskan dan diperbaiki dulu.

Jika citra pakar matematika adalah orang berkacamata yang serius dan kuper dalam pergaulan, Profesor Hadi Susanto, melalui buku ini dan dengan karakter nyata beliau dalam keseharian, telah menampik anggapan itu.

Kali pertama saya mengenal Hadi Susanto adalah lewat pertemanan jarak jauh dalam Pesantren Virtual Nahdhatul Ulama. Lalu, saya mengenalnya sebagai sastrawan yang menulis beberapa cerpen dan puisi. Berikutnya saya tahu dia—saat itu—calon doktor matematika dari Belanda. Dia adalah pakar ilmu pasti yaitu matematika yang sekaligus adalah sastrawan dan pengamat sastra. Maka tepat sekali jika saat itu saya minta kepadanya untuk memberi pengantar novel saya yaitu *Ayat-Ayat Cinta*. Terakhir saya

berjumpa dengannya di Birmingham, bulan Mei yang lalu, dan dia adalah sosok yang sangat hangat dan mengasyikkan. Sehangat tulisannya dalam buku ini.

Para pembaca bisa membuktikannya dalam buku ini. Meskipun Hadi Susanto menulis tentang matematika, para pembaca justru akan merasa membaca kumpulan cerpen yang indah, gurih, dan bergizi. Tidak membosankan, justru sangat mengasyikkan. Lalu, tiba-tiba di tengah keasyikan sudah habis. Dan, kita masih haus ingin membaca lagi.

Buku ini saya rekomendasikan kepada Kementerian Pendidikan dan Kementerian Agama untuk disebar ke seluruh sekolah, madrasah, pesantren, dan perguruan tinggi. Agar generasi muda bangsa ini mencintai dan menggandrungi matematika. Saya berharap "mukjizat" penting bernama matematika itu bisa kita nikmati bersama, tidak hanya negara-negara maju yang menikmatinya.

Selamat membaca.[]

Salatiga, 30 Juli 2015

PENGANTAR PENULIS

MATEMATIKA itu susah! Matematika itu membosankan! Matematika itu tidak dipakai dalam kehidupan sehari-hari!

Demikianlah pendapat yang sering saya dengar dan bisa jadi mewakili kesan masyarakat umum terhadap matematika. Karena dianggap susah, matematika sudah menjadi hantu di kelas-kelas bahkan sebelum pelajaran pertama dimulai. Karena sudah menganggap diri tidak bisa, siswa akhirnya merasa terpaksa duduk di dalam kelas saat pelajaran Matematika. Padahal sebuah pekerjaan yang dilakukan karena terpaksa hanya akan membawa kebosanan. Sebagai pembenar bahwa tidak apa-apa bila tidak bisa matematika, siswa kemudian berpikir bahwa matematika tidak dipakai dalam kehidupan sehari-hari.

Sebagai orang yang menggeluti matematika, saya bilang, "Matematika itu tidak susah, tidak membosankan, dan banyak kegunaannya dalam kehidupan." Namun demikian, kesan-kesan di atas, yang ada tidak hanya di Indonesia, bukan semata-mata karena kesalahan siswa, melainkan juga pengajarnya. Banyak di antara para guru yang mengajar Matematika karena semata mengikuti buku, tanpa ada ruh tentang matematika itu sendiri kenapa bisa begini dan

begitu. Kekurangan ini ditambah dengan sedikitnya jumlah buku tentang ilmu pengetahuan populer, apalagi tentang matematika yang ditulis dengan bahasa sederhana. Buku serupa yang saya jumpai kebanyakan buku-buku terjemahan. Buku yang ada dalam genggaman Anda ini adalah usaha saya untuk ikut memberi sumbangan terhadap kekurangan-kekurangan di atas.

Dalam buku ini ada cerita tentang matematika dan penghormatan terhadap guru, tentang matematika dan penghormatan terhadap ibu, bahkan tentang matematika dan Tuhan dan kecilnya diri kita yang tidak lebih dari seonggok debu. Sebagian tulisan dalam buku ini diilhami oleh wawancara saya dengan Pak Akmal Nasery Basral dari koran *Tempo* pada 2008 lalu.

Tulisan-tulisan dalam buku ini terbagi dalam empat bab. Kami berusaha membaginya berdasarkan kesamaan tema, walau harus diakui kami tidak sepenuhnya berhasil dalam pembagian itu karena ada tulisan-tulisan yang berkaitan dengan lebih dari satu tema. Oleh karena itu, pembagian tersebut sebaiknya lebih dilihat sebagai usaha kami untuk memudahkan pembaca dalam mengikuti alur cerita dengan memberi "penanda untuk jeda".

Sebagai penutup, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak Bentang (Mbak Putri yang secara *istiqamah* memburu saya selama bertahun-tahun untuk segera menyelesaikan buku ini, Mbak Intan yang sudah

memperbaiki tulisan saya supaya enak dibaca, dan semua staf yang terlibat yang tidak dapat saya sebutkan), Kang Abik yang sudah bersedia menuliskan kata-kata bijaknya sebagai pengantar buku ini di sela-sela kesibukan super beliau, Pak Akmal yang sudah menuliskan kesan singkat tentang buku ini, istri dan anak-anak yang sudah tersita waktu keluarganya karena program buku ini, Bapak Ibu di Lumajang, Mama Papa di Surabaya, adik-adik saya, dan para guru yang telah memberikan ilmunya. Akhirnya, dengan memohon berkat dan rahmat dari Allah Swt. saya berdoa dan berharap agar tulisan-tulisan dalam buku ini bermanfaat bagi pembaca semua.[]

Colchester-Surabaya-Lumajang, Juli 2015.

Daftar Isi

Matematika, Mukjizat yang Kita Telantarkan (Habiburrahman El Shirazy) **ix**

Pengantar Penulis **xxi**

Bab 1
Segala tentang Matematika **1**

Apa Ada yang Baru di Matematika? 2
Zat Alir dan Sejuta Dolar Amerika 7
Matematikawan Gila 11
Matematika Adalah Puisi 17
Siapa Penerima Hadiah Nobel di Bidang Matematika? 20
Nobel Matematika 22
Bahasa Keren 25
Kalkulus Persahabatan 29
Combat! 34
Berpikir Dahulu, (Mungkin) Tertawa Kemudian 39
Matriks dan *The Matrix* 43
Tuhan Pasti Ahli Matematika! 48

Bab 2
Terapan Matematika **51**

Difusi Populasi 52
Tunjukkan bahwa Semua Benda Jatuh ke Bawah! 56
Kucing Itu Binatang Omnivora 61

Mpemba Effect 64
Filokopi Menjadi Detektif 68

Bab 3
Pendidikan Matematika **73**
Jurusan Favorit 74
Salah Jurusan 76
KKN 80
Gelar 84
May He Be Cursed Day and Night! 89
Brasil is Hot! 92
Brain-Drain, Brain-Gain, Brain-Pain 104
Mohon Maaf, Bahasa Inggris Saya ... 108

Bab 4
Cerita Kehidupan **113**
Sekolah Alam 114
Penyelundup Kecil 118
Sekolah *Full Music* 122
Rendah Hati 126
Pantang Menyerah 130
Jagalah Pandangan 135
Ibu Hamil Tidak Terjungkal 139
Peribahasa Belanda 143
Zoom In, Zoom Out 146
Menikmati Perjuangan 150

Profil Penulis **156**

Bab 1

Segala tentang Matematika

Apa Ada yang Baru di Matematika?

KETIKA saya lulus SMA pada 1997 dan memutuskan masuk ke jurusan Matematika, beberapa guru dan teman bertanya, "Mengapa Matematika?" Jawaban saya waktu itu hanya dua, karena saya suka matematika dan saya merasa bisa mendapatkan nilai di atas *passing grade*-nya. Jawaban kedua tentu saja yang paling penting waktu itu, karena bagi saya lolos Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) mungkin dapat diartikan lolos dari lubang jarum seleksi kehidupan. Masuk perguruan tinggi bergengsi cenderung diartikan penghidupan yang layak setelah lulus kuliah, walaupun kenyataannya tidak selalu demikian. Beberapa tahun setelahnya, ternyata saya masih mendapat pertanyaan yang serupa, ketika saya memperkenalkan diri sebagai periset matematika. Riset matematika? Apa ada yang baru dari matematika? Bukankah 1+1=2 selamanya? Jawaban yang saya berikan berdasarkan pengalaman sebagai berikut.

Penelitian di bidang matematika bisa dikategorikan menjadi dua kelompok berdasarkan motivasi penelitian tersebut; penelitian yang didorong oleh aplikasi matematika di bidang ilmu lainnya dan penelitian yang termotivasi oleh pengembangan bidang matematika itu sendiri. Kelompok pertama sekarang lebih dikenal sebagai kelompok *matematika terapan* dan kelompok kedua biasa disebut dengan kelompok *matematika murni*.

Penelitian dalam kelompok matematika terapan, sesuai dengan namanya, biasanya diawali dari masalah nyata yang bisa muncul dari fisika, teknik, ekonomi, bidang ilmu sosial, atau yang lainnya. Untuk mencari contohnya sangat mudah. Di Eropa, ada pertemuan rutin matematikawan dengan dunia industri dalam lokakarya yang bertajuk *The European Study Group with Industry* yang diorganisasikan oleh kampus-kampus di Eropa. Di Australia, ada *Mathematics in Industrial Study Group*. Di Amerika, ada *Mathematical Problems in Industry*. Dan, pertemuan-pertemuan sejenis di beberapa negara lainnya. Di dalam pertemuan ini pihak industri mempresentasikan masalah-masalah yang mereka hadapi yang sering kali membutuhkan metode matematika baru. Karena itu, tidak jarang dalam proses merumuskan persoalan-persoalan nyata tersebut ke

> Semakin tinggi kita sekolah dan belajar, semakin tidak jelas batas antara satu bidang ilmu dan bidang ilmu lainnya.

dalam persamaan matematika, metode matematika baru ditemukan atau bahkan tercipta sub-bidang ilmu baru yang berbeda dan terpisah dari yang sudah ada.

Berdasarkan pengalaman saya, semakin tinggi kita sekolah dan belajar, semakin tidak jelas batas antara satu bidang ilmu dan bidang ilmu lainnya. Karena itu, bukan hal yang aneh bila ada matematikawan yang sangat mengerti detail ilmu sel dan ada ahli biologi yang menguasai matematika tingkat tinggi. Karena itu pula, banyak nama disiplin ilmu yang merupakan gabungan dari dua disiplin ilmu yang berbeda, seperti *mathematical biology*, *biological mathematics*, *mathematical engineering*, *engineering mathematics*, dan sebagainya. Beberapa perguruan tinggi bahkan mempunyai jurusan Matematika dan jurusan Teknik Matematika di kampus yang sama.

Sedangkan dalam matematika murni, penelitiannya didorong oleh keinginan mengembangkan matematika itu sendiri, terlepas apakah nanti penelitiannya bermanfaat

atau tidak dalam kehidupan sehari-hari. Motivasi si matematikawan sendiri terkadang juga tidak lebih dari sekadar main-main dengan angka. Berikut satu contoh hasil riset yang masih hangat dan baru diangkat dari penggorengan.

Ketika kita meletakkan laptop di atas meja, kita meletakkannya dengan sangat hati-hati agar laptop tidak jatuh ke lantai. Namun, terkadang meja tempat kita menaruh laptop tersebut penuh dengan barang-barang lainnya. Tanpa harus menurunkan barang-barang lain tersebut, berapa minimum luas meja yang harus tersedia supaya kita masih bisa menaruh laptop di atasnya?

Burkard Polster,[1] matematikawan dari Monash University, Australia, membuat formulasi matematika dari pertanyaan di atas dalam sebuah artikel ilmiah. Berikut sedikit kutipan dari pembukaan artikel tersebut:

I often work on my laptop in bed. When needed, I park the laptop on the bedside table, where the computer has to share the small available space with a lamp, books, notes, and heaven knows what else. It often gets quite squeezy.

Being regularly faced with this tricky situation, it finally occurred to me to determine once and for all how to place the laptop on the bedside table so that its "footprint"—the area in which it touches

1. B. Polster, "Minimizing the Footprint of Your Laptop (on Your Bedside Table)", *Mathematical Intelligencer 33 (2)*, 2011, hlm. 33–35.

the bedside table—is minimal. In this note I give the solution of this problem, using some very pretty elementary mathematics.

Akan tetapi, mungkin Anda akan langsung bertanya, "*Apa untungnya membuat rumusan matematika untuk masalah seperti ini? Mengatur laptop di atas meja dengan menggunakan ilmu kira-kira bisa jadi jauh lebih cepat daripada dihitung terlebih dahulu dengan menggunakan matematika*."

Ajaibnya, bidang ilmu matematika yang awalnya sering kali terlihat tidak ada gunanya seperti di atas, pada kemudian hari ternyata kita jumpai dalam bidang ilmu lainnya. Contohnya, seperti dua orang yang sedang membangun pagar tembok semaunya tanpa saling bertegur sapa. Namun, kemudian, mereka terkejut karena tembok-tembok yang mereka bangun ternyata berhadapan dan bersilangan tanpa sengaja.

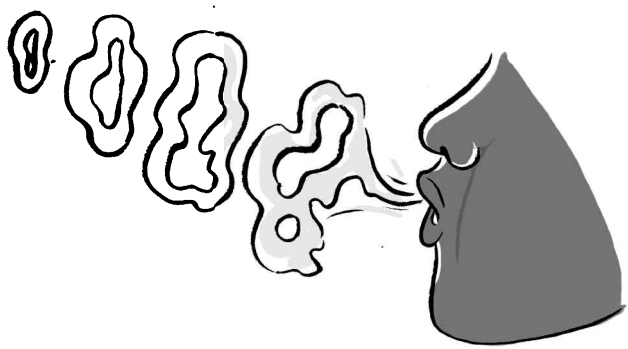
> "Selama manusia masih berpikir dan kehidupan masih berkembang, akan selalu ada yang baru dari matematika.

Ketika "tembok-tembok yang saling berpotongan" ini terjadi dalam matematika, antara matematika murni dan bidang ilmu lainnya, apakah bidang ilmu matematika murni tersebut lantas menjadi matematika terapan? Jawabnya bisa ya, bisa tidak. Karena itu, kategorisasi matematika terapan dan matematika murni sesungguhnya tidak mempunyai batas yang jelas. Maka kesimpulannya, selama manusia masih berpikir dan kehidupan masih berkembang, akan selalu ada yang baru dari matematika.[]

Zat Alir dan Sejuta Dolar Amerika

HAMPIR 60% dari berat badan kita berupa air di dalam tubuh. Pada bayi, persentase perbandingan bahkan mencapai hampir 80%. Untuk hidup kita tidak bisa terlepas dari keberadaan air. Karena itu, air sangat akrab dalam kehidupan kita sehari-hari. Walaupun demikian, sesungguhnya sampai saat ini tidak banyak yang kita ketahui tentang air meski kita sudah memanfaatkannya dalam banyak hal. Tidak hanya air, pengetahuan kita terhadap zat alir secara umum, termasuk udara, sangat terbatas meskipun kita sudah menerbangkan pesawat megaraksasa di angkasa. Ini semua karena perilaku zat alir sangat, sangat rumit!

Mari perhatikan sebuah contoh sederhana yang pasti sering kita temui di sekitar kita: asap rokok [pesan kesehatan: MEROKOK DAPAT MENYEBABKAN KANKER, SERANGAN JANTUNG, IMPOTENSI, DAN GANGGUAN KEHAMILAN DAN JANIN!]. Ketika asap rokok diembuskan ke udara, apa yang terjadi dengan asap tersebut? Apakah



ia langsung bercampur dengan udara secara sempurna? Ternyata tidak. Bahkan, seorang perokok ahli dapat membuat lingkaran-lingkaran asap, yang merupakan salah satu contoh *vortex*. Menariknya, jalur lintasan asap rokok yang terbang tidak dapat diprediksi. Tiap embusan asap rokok memberikan bentuk asap rokok yang berbeda-beda dan hampir tidak mungkin diulang untuk memberikan bentuk yang sama persis.

Mungkin Anda akan bertanya, apa tidak ada model matematika yang mendeskripsikan aliran air dan udara? Jawabannya, ada. Persamaan tersebut dikenal dengan nama persamaan Navier-Stokes yang berbentuk:

$$\rho\left(\frac{\partial v}{\partial t}+v\cdot\nabla v\right)=-\nabla p+\nabla\cdot T+f,$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t}+\nabla\cdot(\rho v)=0$$

Dari persamaan di atas, dua besaran yang dapat dengan mudah dibayangkan dan dimengerti adalah kecepatan partikel zat alir di titik dengan koordinat (x, y, z) yang dinyatakan dengan v dan kerapatan zat alir yang disimbolkan dengan ρ. Persamaan ini digunakan untuk membangun bendungan dan pesawat terbang.

Walaupun persamaan tersebut sudah dipakai di mana-mana, ternyata ilmuwan masih belum dapat mengatakan apakah persamaan tersebut selalu dapat dipakai untuk menggambarkan zat alir. Dalam bahasa matematika, ilmuwan belum dapat membuktikan apakah persamaan tersebut selalu mempunyai solusi yang reguler dengan energi kinetik yang berhingga. Karena pentingnya persamaan Navier-Stokes, Clay Institute of Mathematics akan memberikan satu juta dolar Amerika (sekitar 10 miliar rupiah) kepada siapa saja

“Karena pentingnya persamaan Navier-Stokes, Clay Institute of Mathematics akan memberikan satu juta dolar Amerika (sekitar 10 miliar rupiah) kepada siapa saja yang dapat memberikan jawaban dari pertanyaan tersebut! Diumumkan pada 2000, ada tujuh pertanyaan matematika bernilai masing-masing $1 juta yang disebut dengan Millenium Prize Problems. Dari tujuh, baru satu yang terselesaikan.

yang dapat memberikan jawaban dari pertanyaan tersebut! Diumumkan pada 2000, ada tujuh pertanyaan matematika bernilai masing-masing $1 juta yang disebut dengan *Millenium Prize Problems*. Dari tujuh, baru satu yang terselesaikan.

Salah satu matematikawan yang bekerja menuju pembuktian masalah persamaan Navier-Stokes adalah Charles Doering, profesor di University of Michigan, Ann Arbor. Bersama Lu Lu, mahasiswa S-3-nya, Charles berhasil memberikan kontribusi signifikan, walau masih jauh dari jawaban pertanyaan. Yang menarik, dalam sebuah seminar jurusan yang saya ikuti, Charles menyebutkan bahwa sebagian besar hasil yang disampaikan adalah kerja mahasiswa tersebut. Karena itu, dia menaruh harapan besar mereka akan melanjutkan kerja sama setelah mahasiswanya lulus. Namun ternyata, setelah lulus Lu Lu memilih untuk bekerja di sebuah perusahaan keuangan besar di California. Meminjam istilah dalam film *Star Wars*, dengan berkelakar Charles menyebut mahasiswanya telah terjerumus masuk *"to the dark side of the Force"*. Namun, itu pilihan yang bijaksana karena dia lebih punya peluang untuk mendapatkan satu juta dolar Amerika dibanding bekerja di dunia akademis, demikian Charles dengan lawakannya menambahkan.[]

Matematikawan Gila

WAKTU kecil, saya takut terhadap yang namanya kebotakan. Sebagai anak yang tidak terlalu percaya diri dengan penampilan fisiknya, saya takut ketika dewasa kepala saya tidak berambut. Kebetulan sekali beberapa orang senang memberi tahu saya bahwa kepandaian identik dengan kebotakan. Sebagai anak yang ingin sekali menjadi pandai, informasi itu tentu membuat saya sedih. Kepada Ibu, saya mengadukan informasi yang saya dengar. Beliau mengatakan itu tidak benar, "Orang pandai kalau bawaannya tidak botak, ya tidak akan botak." Saya senang sekali mendengarnya. Namun, Ibu menambahkan, "Tetapi, kalau dari keturunan, kelihatannya kamu nanti akan botak." Walah!

Di masyarakat kita banyak sekali anggapan keliru tentang ilmuwan, khususnya matematikawan, seperti di atas. Dalam hal *androgenetic alopecia* (bahasa keren kebotakan), ilmu pengetahuan sudah menunjukkan bahwa ia berhubungan dengan gen. Kepercayaan bahwa golongan tertentu mempunyai ciri-ciri khusus yang belum tentu benar disebut dengan *stereotip*. Stereotip tentang matematikawan, termasuk bahwa matematika itu angker, tidak melulu disebabkan oleh tingkat pendidikan umum masyarakat. Di negara-negara Barat, anggapan serupa masih ada juga. Salah satu cara untuk melihatnya ialah melalui film-film yang diproduksi mereka.

Kalau kita diminta menyebutkan satu film tentang matematikawan, kemungkinan besar jawaban kita adalah *A Beautiful Mind*. Dibintangi oleh Russell Crowe, film tersebut menceritakan perjalanan hidup matematikawan peraih Nobel Bidang Ekonomi Tahun 1994, ketika John Nash sudah berusia senja. John Nash mengidap skizofrenia yang membuatnya hidup dalam halusinasi dan selalu dibayangi ketakutan. Sepanjang hidupnya, Nash berjuang melawan kelainan jiwanya itu.

Sebetulnya ada banyak film yang mengambil latar belakang matematika atau cerita tentang matematikawan. Dua di antaranya adalah *Proof* dan *Good Will Hunting*. *Proof* dibintangi oleh Anthony Hopkins sebagai Robert, Gwyneth Paltrow sebagai Catherine, dan Jake Gyllenhaal sebagai

Hal, mahasiswa cerdas kesayangan Robert. Cerita film ini berpusat pada sebuah buku catatan yang ditemukan di laci meja almarhum Robert yang berisi pembuktian sebuah teorema penting. Hal meyakini buku tersebut karya terakhir Robert yang akan mengembalikan namanya setelah dia dijauhi karena mengidap penyakit jiwa. Namun, Catherine menyatakan bahwa dia yang menuliskan pembuktian tersebut. *Proof* secara tersirat memberikan pertanyaan apakah Hal yang mencintai Catherine harus memercayai klaim itu begitu saja atau mencari kebenaran dengan mengabaikan perasaannya yang ada.

Film kedua, *Good Will Hunting,* dibintangi oleh Matt Damon sebagai Will Hunting dan Robin Williams sebagai seorang guru psikologi. Film drama yang dirilis pada 2002 ini menceritakan tentang perjuangan Will dalam menemukan identitasnya. Sebagai seorang anak jalanan, Will ternyata sangat jenius. Dia memecahkan masalah matematika yang diberikan oleh seorang pemenang Fields Medal dengan mudah. Terlepas dari tema cerita yang berbeda-beda, ada beberapa kesamaan yang dimiliki oleh tiga film tersebut.

Pertama, matematikawan mempunyai gangguan mental. John Nash diputuskan gila sehingga harus masuk rumah sakit jiwa. Teman kuliah yang tinggal bersamanya dalam satu asrama ternyata hanya ada dalam khayalan.

Kisah yang sama juga ada dalam cerita video klip band Letto dalam lagu yang berjudul "Senyumanmu". Klip yang

dibintangi oleh para personel Letto dan Arumi Bachsin ini mengungkap keanehan yang dialami Noe (vokalis). Dengan menunjukkan foto seorang wanita cantik, Noe menceritakan kepada teman-temannya bahwa wanita tersebut adalah pacarnya. Namun, Dhedot (*drummer*) merasa ragu dengan apa yang dikatakan Noe. Curiga dengan keanehan Noe, suatu hari Dhedot diam-diam mengikuti Noe pergi ke sebuah kafe. Di sana terlihat Noe sendirian, tetapi seolah-olah sedang berbincang-bincang dengan seorang wanita. Dhedot lantas membeberkan apa yang ia lihat kepada teman-teman akrabnya bahwa selama ini Noe hanya berkhayal tentang seorang wanita.

> “Saya memang beberapa kali menemukan matematikawan yang terkesan arogan, tetapi saya lebih banyak menemukan mereka yang sangat ramah dalam berdiskusi dan berbagi ide.

Menariknya lagi, klip ini punya *twist* yang mengejutkan. Inti ceritanya bukan pada pacar khayalan si Noe, tetapi Dhedot yang bersikap seolah-olah memiliki sekumpulan teman akrab yang selalu bersamanya. Sebenarnya, saat Dhedot membeberkan masalah yang dialami Noe, tak ada seorang pun teman hadir bersamanya. Silakan tonton sendiri video klipnya jika penasaran.

Dari contoh-contoh yang saya paparkan di atas, saya mengambil kesimpulan: sampai saat ini, karena para

penderita sakit jiwa yang saya temui tidak ada yang ahli matematika, berarti matematika-lah yang membuat orang gila.

Kedua, matematikawan adalah orang yang sombong dan kasar. Dalam satu adegan di *A Beautiful Mind,* John Nash digambarkan mencela koleganya dengan mengatakan penelitiannya tidak memberikan ide yang baru. Catherine diceritakan hanya menghormati Robert. Will dalam *Good Will Hunting* bahkan tidak sungkan-sungkan untuk menghina seorang pemenang Fields Medal. Saya memang beberapa kali menemukan matematikawan yang terkesan arogan, tetapi saya lebih banyak menemukan mereka yang sangat ramah dalam berdiskusi dan berbagi ide.

Ketiga, matematikawan orang yang antisosial. Mereka suka menyendiri dan tidak punya teman, atau paling tidak mereka tidak mau bergaul dengan orang lain. John, Robert, dan Catherine jelas sekali masuk dalam kelompok pertama. Will bahkan diceritakan masuk penjara beberapa kali karena perilakunya. Ini berlawanan sekali dengan pengalaman saya yang melihat matematikawan senang kongko-kongko bersama yang lain—terutama setelah seminar atau konferensi—walau yang dibicarakan masih matematika

> Percayalah bahwa matematika tidak angker dan matematikawan adalah orang-orang yang manis dan baik hati.

lagi. Terkadang mereka memang menyendiri, tetapi saya yakin kita semua perlu saat-saat untuk merenung dan berkontemplasi.[2]

Ada beberapa "ciri" lain matematikawan yang dapat kita bicarakan, seperti matematikawan harus cerdas sejak kecil dan membuat prestasi pada usia muda, padahal banyak sekali hasil penelitian matematika yang penting yang ditulis oleh orang yang tidak muda lagi. Apa pun itu, percayalah bahwa matematika tidak angker dan matematikawan adalah orang-orang yang manis dan baik hati. Bila tidak percaya, tanyakan pada keluarga saya, hehehe.[]

2 Beberapa ulasan tiga film di atas yang ditulis oleh matematikawan dapat dibaca di (M. Saul, "Good Will Hunting", *Notices Amer. Math. Soc. 45,* 1998, hlm. 500–502; L.M. Butler, "A Beautiful Mind", *Notices Amer. Math. Soc. 49,* 2002, hlm. 455–457; D. Ullman, "Proof", *Notices Amer. Math. Soc. 53,* 2006, hlm. 340–342.

Matematika Adalah Puisi

SAYA sering kali bertemu dengan teman baru yang menunjukkan ekspresi wajah aneh ketika mereka mengetahui bahwa saya guru Matematika yang juga suka menulis puisi dan cerita pendek. Saya bahkan sudah menerbitkannya dalam beberapa antologi bersama para penulis lainnya. Bagi mereka, matematika seakan-akan berada di kutub utara dan sastra berada di kutub yang lainnya, karena matematika adalah disiplin ilmu yang menggunakan nalar sementara sastra menggunakan perasaan. Saya yakin ini adalah pendapat kebanyakan dari kita.

Sebenarnya matematika sangat dekat hubungannya dengan rasa. Untuk bisa menikmati dan menghargai matematika, tidak hanya

Untuk bisa menikmati dan menghargai matematika, tidak hanya diperlukan logika, tetapi juga perasaan, seperti halnya seni dan sastra.

diperlukan logika, tetapi juga perasaan, seperti halnya seni dan sastra. Kepuasan ketika melakukan dan menyelesaikan penghitungan atau ketika memahami rumus atau bukti yang sangat sederhana—tetapi penting—dapat diungkapkan dengan bahasa sederhana bahwa matematika itu indah. Einstein mengatakan, *"Pure mathematics is, in its way, the poetry of logical ideas."* Matematika adalah puisi logika.

Tentang kedekatan matematika dan puisi, Karl Weierstrass, peletak dasar analisis matematika modern berkata, *"It is true that a mathematician who is not also something of a poet will never be a perfect mathematician."* Matematikawan-*cum*-sastrawan yang paling terkenal karena matematika sekaligus puisinya mungkin adalah Omar Khayyam. Selain sebagai penyair yang terkenal dengan *Rubaiyat*, Omar Khayyam juga terkenal sebagai ahli matematika geometri yang mengoreksi postulat Euclid sekaligus ahli astronomi. Sofia Kovalevskaya, wanita pertama yang mendapat pendidikan formal Ph.D. di Eropa yang terkenal dengan teorema Cauchy-Kovalevsky, adalah juga seorang penyair. Dia mengatakan, *"It is impossible to be a mathematician without being a poet in soul."* Sejauh ini ada dua orang profesor matematika yang memenangkan hadiah Nobel di bidang sastra, yaitu Bertrand Russell dan José Echegaray.

Berkaitan dengan hal di atas, saya kebetulan beruntung menyukai matematika dan puisi sejak kecil. Ketika di SD,

sebelum mulai belajar sore hari di meja makan atau meja ruang tamu (karena tidak punya meja belajar) saya terlebih dulu mengacak-acak buku atau kertas di atas meja sambil membayangkan diri saya seorang profesor yang sedang menyelidiki penemuan rumus baru. Istilah kerennya pengondisian suasana dan lingkungan belajar. Pada saat yang sama, saya juga senang menulis puisi. Kegemaran yang terakhir ini terpelihara dengan baik salah satunya berkat jasa paman saya, Paklik (bapak cilik) Riyanto, seorang guru SD, yang kali pertama menghadiahi saya sebuah buku harian dan mengajarkan cara menulis kegiatan sehari-hari saya di situ.

> Matematika adalah puisi logika.

Cita-cita pertama saya menjadi guru Matematika. Namun, ketika SMP saya pernah sangat tergila-gila dengan sastra sampai mengatakan keinginan kepada orangtua untuk mendalami sastra saja. Walaupun pada akhirnya saya masuk Jurusan Matematika ITB, saya masih sering mengikuti acara-acara sastra dan forum baca puisi di Bandung. Saya sadar, tidak harus mengorbankan satu demi yang lainnya, meski tetap harus memilih satu jurusan pendidikan formal. Saya juga belajar bahwa tidak ada yang aneh dengan menyukai matematika dan sastra. Karena itu, bila ada anak, keponakan, teman, atau saudara yang ahli matematika, bisa jadi ia menyimpan bakat terpendam untuk menjadi sastrawan ternama. Begitu juga sebaliknya.[]

Siapa Penerima Hadiah Nobel di Bidang Matematika?

SIAPAKAH pemenang hadiah Nobel di bidang matematika? Jawabannya, tidak ada. Hadiah Nobel kali pertama diberikan dalam bidang fisika, kimia, kedokteran, perdamaian, dan sastra. Nobel bidang ekonomi baru diadakan sekitar 70 tahun kemudian atas prakarsa Bank Pusat Swedia. Pertanyaannya, kenapa tidak ada hadiah Nobel matematika?

Kebanyakan cerita yang beredar mengatakan bahwa Alfred Nobel tidak memasukkan bidang matematika dalam surat wasiatnya karena dendam pribadi kepada seorang matematikawan ternama Swedia bernama Gösta Mittag-Leffler. Dikisahkan bahwa istri (dalam cerita yang lain ditulis sebagai kekasih atau tunangan) Nobel berselingkuh dengan Mittag-Leffler. Walaupun menarik, terutama sebagai selingan pelajaran untuk membangunkan mahasiswa-mahasiswa yang tertidur di kelas, cerita ini tidak benar karena Nobel tidak pernah menikah. Dia memang punya kekasih yang menikah dengan orang lain, tetapi bukan Mittag-Leffler.

Berdasarkan bukti sejarah, matematika tidak masuk dalam daftar bidang yang mendapatkan hadiah Nobel karena Alfred Nobel tidak melihat pentingnya matematika. Sebagai hadiah yang diberikan kepada orang-orang yang berjasa terhadap kemanusiaan, matematika saat itu dipandang tidak memberikan keuntungan yang bersifat praktis.

Selain itu, walau tidak sekuat alasan di atas, Nobel juga dipercaya tidak memberikan hadiah untuk bidang matematika karena tidak ingin bersaing dalam pemberian penghargaan. Atas anjuran Mittag-Leffler, pada saat yang sama Raja Oscar II dari Swedia sudah memberikan penghargaan kepada matematikawan. Salah satu penerima penghargaan tersebut adalah Henri Poincaré.

Walaupun tidak ada hadiah Nobel di bidang matematika, tidak berarti tidak ada matematikawan yang memenangkan hadiah Nobel. Banyak ahli matematika yang mendapatkan Nobel di bidang-bidang lainnya. Sebagai contoh, selain John Nash dari Princeton, Clive Granger (4 September 1934–27 Mei 2009), profesor matematika di Nottingham (kampus saya pernah mengajar), memenangkan hadiah Nobel Ekonomi Tahun 2003. Bertrand Russell, profesor matematika di Cambridge, mendapatkan hadiah Nobel Sastra Tahun 1950. Pada 1904, hadiah Nobel untuk sastra diberikan kepada dramawan dan matematikawan Spanyol, José Echegaray. Bila definisi matematikawan kita perluas meliputi mereka yang pernah mengenyam pendidikan sarjana jurusan Matematika, sangat banyak matematikawan yang menjadi pemenang Nobel.[]

Nobel Matematika

KARENA tidak ada hadiah Nobel dalam bidang matematika, penghargaan tertinggi di bidang matematika biasanya disematkan kepada Fields Medal. Hadiah diberikan saat berlangsungnya konferensi *International Congress of the International Mathematical Union* yang berlangsung setiap empat tahun sekali.

Fields Medal diusulkan oleh John Charles Fields, seorang matematikawan Kanada, pada 1936. Diberikan kepada sekitar 2–4 orang pemenang, penghargaan ini mensyaratkan usia pemenang tidak lebih dari 40 tahun dengan harapan hadiah tersebut juga memicu pemenang untuk terus menghasilkan karya besar.

Dalam beberapa hal, sebetulnya padanan hadiah Nobel bukanlah Fields Medal. *Pertama*, medali Fields secara nominal bernilai C$15.000. Bandingkan dengan penghargaan Nobel yang berhadiah 8 juta krona Swedia (atau setara C$1,17

juta). Bahkan, hadiah uang Fields Medal masih di bawah Chern Medal sebesar US $250 ribu yang juga dikeluarkan oleh *International Mathematical Union* bersama dengan *Chern Medal Foundation*. *Kedua*, hadiah Nobel berasal dari daratan Skandinavia, sementara medali Fields dari Kanada. Dari dua pembanding ini, padanan hadiah Nobel lebih tepatnya adalah Abel Prize yang diberikan kali pertama pada 2003.

Hadiah Abel dianugerahkan oleh Raja Norwegia setiap Maret. Selain medali, hadiah juga berupa uang sebesar 6 juta krone Norwegia atau sekitar 1 juta dolar Amerika. Hadiah ini sebetulnya diusulkan pada 1902 sebagai bagian dari perayaan seratus tahun lahirnya Niels Henrik Abel, matematikawan Norwegia ternama yang hidup pada awal abad ke-19. Penghargaan ini diusulkan oleh Sophus Lie beberapa saat sebelum kematiannya. Raja Oscar II dari Swedia (raja yang sama yang memberikan penghargaan kepada Henri Poincaré) bersedia mendanai penghargaan ini. Karena usulan ini juga, Alfred Nobel memutuskan untuk tidak memberikan penghargaan dalam bidang matematika. Namun sayang, gagasan Lie tidak berlanjut karena kematiannya dan perpecahan Swedia dan Norwegia pada 1905. Baru pada 2001 gagasan penghargaan tersebut dimunculkan kembali dan diumumkan pada 2002 saat peringatan 200 tahun kelahiran Niels Abel. Sejarah Abel Prize dapat dibaca salah satunya di *The History of the Abel Prize*[3].

3 Arild Stubhaug, *The Abel Prize*: 2003–2007 The First Five Years, 2010, hlm. 3-8.

> Kita harus membubuhkan tanda tangan di atas kertas ilmu pengetahuan.

Terlepas dari keberadaan penghargaan-penghargaan bergengsi semacam di atas, bagi yang berniat menjadi ilmuwan, tujuan utama bukan untuk mendapatkan hadiah dan medali, tetapi meneliti untuk menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi manusia. Menggubah ungkapan yang saya dengar dari kolaborator saya yang merupakan orang Belanda, kita harus membubuhkan tanda tangan di atas kertas ilmu pengetahuan.[]

Bahasa Keren

DIKISAHKAN seorang Sultan Turki mengirim seorang ilmuwan ke daerah Kaukasus untuk belajar bahasa Ubykh. Sang utusan tidak berhasil mempelajari bahasa tersebut. Untuk menjelaskannya, sekembalinya dari kunjungan dia mengambil sekantung kerikil dan menumpahkannya di lantai pualam di hadapan sultan. "Paduka, dengarkan suaranya," katanya. "Orang asing tidak akan mengerti percakapan bahasa Ubykh lebih baik dari suara kerikil-kerikil tadi."

Ubykh adalah salah satu bahasa yang dulu dipakai di Kaukasus. Kaukasus wilayah barat laut dikenal sebagai daerah dengan bahasa-bahasa yang kompleks dengan jumlah huruf konsonan paling banyak di antara bahasa-bahasa lain di dunia dan sedikit huruf hidup. Ubykh diceritakan mempunyai 80 huruf konsonan dan hanya 2 huruf vokal! Bandingkan dengan huruf Latin yang hanya mempunyai 26 huruf konsonan dan huruf vokal, atau huruf Arab dengan

total 28 huruf. Tevfik Esenç, penutur asli terakhir bahasa ini meninggal pada 1992 sehingga Ubykh sekarang dinyatakan sebagai salah satu bahasa yang punah.

Kepunahan sebuah bahasa yang berlangsung secara perlahan dan tentunya melalui proses yang rumit ternyata dapat dimodelkan dengan persamaan matematika yang sangat sederhana. Pemodelan ini kali pertama dibuat oleh Daniel Abrams dan Steven Strogatz dalam sebuah artikel ilmiah yang terbit di jurnal *Nature* [Daniel M. Abrams & Steven H. Strogatz, "Modelling the Dynamics of Language Death", *Nature 424,* 2003, hlm. 900.

Pemodelan ini mengasumsikan hanya ada dua bahasa X dan Y dengan jumlah penutur setiap bahasa relatif terhadap jumlah total adalah x dan $y = 1 - x$, perubahan jumlah penutur setiap bahasa pada waktu t dimodelkan oleh:

$$\frac{dx}{dt} = yP_{yx}(x,s) - xP_{xy}(x,s).$$

$P_{yx}(x,s)$ adalah peluang seseorang pindah dari menggunakan bahasa Y menjadi pengguna X, dan demikian juga sebaliknya dengan $P_{xy}(x,s)$. Peluang perpindahan tersebut tentu saja bergantung pada banyak hal, dua di antaranya adalah jumlah relatif orang yang berbicara dalam bahasa tersebut (yaitu x) dan status bahasanya sendiri s (apakah orang terlihat keren atau justru malah terkesan *ndeso* bila berbicara dalam bahasa itu). Dengan semakin banyaknya pemakai dan semakin kerennya bahasa tersebut sama dengan semakin besar peluang, Abrams dan Strogatz mengambil:

$$P_{yx}(x,s) = P_{xy}(1-x,1-s) = cx^a s.$$

Dengan mengumpulkan data jumlah penutur dari 42 bahasa dunia yang terancam punah, mereka menemukan bahwa $a = 1{,}31 \pm 0{,}25$, tidak peduli latar belakang budaya setiap bahasa.

Ketika membaca hasil penelitian Abrams dan Strogatz itu, pikiran saya langsung teringat dengan bahasa-bahasa daerah di kampung halaman. Kata para ahli bahasa, Indonesia mempunyai lebih dari 700 bahasa daerah. Beberapa puluh di antaranya sudah punah dan lebih dari seratus dalam status terancam punah.

Kata para ahli bahasa, Indonesia mempunyai lebih dari 700 bahasa daerah. Beberapa puluh di antaranya sudah punah dan lebih dari seratus dalam status terancam punah.

Setelah sekian lama tidak tinggal di Indonesia, setiap mudik yang saya usahakan setahun sekali, saya melihat semakin banyak orang di desa-desa di Jawa berbicara kepada anaknya dalam bahasa Indonesia. Bahasa daerah setempat sudah mulai ditinggalkan. Bahkan banyak yang mengajari anaknya untuk memanggil "Papa" dan "Mama". Sayangnya, alasan mereka bukan karena kepraktisan atau semacamnya, tetapi lebih karena ingin meniru orang kota yang mereka pandang lebih keren.

Lucunya, orang kota yang diiri oleh orang desa ternyata sebenarnya minder dengan bahasa Indonesia mereka. Tiap

“Orang pintar itu justru mereka yang bisa berbicara dalam beberapa bahasa dengan baik, tanpa mencampuradukkan antara satu bahasa dan yang lainnya.

waktu semakin banyak dari mereka yang berusaha untuk bicara dalam bahasa asing. Penguasaan bahasa Inggris, sebagai contoh, dianggap memberi kesan modern, bepergaulan luas, berpendidikan, dan berada. Kata-kata bahasa asing diselipkan di sana sini ketika berbicara dalam bahasa Indonesia. Mereka tidak tahu kalau orang pintar itu justru mereka yang bisa berbicara dalam beberapa bahasa dengan baik, tanpa mencampuradukkan antara satu bahasa dan yang lainnya. Bangsa lain yang seperti ini adalah Maroko dan Aljazair. Mereka umumnya malu untuk berbicara di tempat umum dalam bahasa Arab, bahasa asli mereka sendiri, dan lebih pede menggunakan bahasa Prancis, bahasa bangsa yang dulu menjajah mereka. Bandingkan dengan bangsa Jerman, Prancis, atau Jepang yang bangga dengan bahasa mereka sendiri.

Saya melihat ada kemiripan antara orang desa dan orang kota: mereka (dan kita) sama-sama rendah diri dengan kebiasaan dan budaya masing-masing. Karena itu, parameter s dalam model Abrams-Strogatz di atas untuk kasus di Indonesia dapat juga diartikan sebagai parameter kerendahdirian kita.[]

Kalkulus Persahabatan

STEVEN Strogatz, seorang profesor matematika di Cornell University, terkenal sebagai ahli di bidang *dynamical systems* dan *networks*. Dia mempunyai dua buku (*Nonlinear Dynamics and Chaos* [Perseus, 1994] dan *Sync* [Hyperion, 2003]) yang dipakai sebagai buku ajar standar kuliah. Dahi lebarnya yang bersinar bila memberi kuliah karena memantulkan cahaya lampu dengan hampir sempurna membuat sosoknya pantas bergelar guru besar. Namun, bertolak belakang dengan kebotakan dan kepopulerannya, dia seorang kolumnis, pembicara dan pengajar yang cemerlang, serta seorang murid yang sangat baik.

Bila kemampuannya mengajar dapat dengan mudah kita lihat dari kelasnya, kebaikan hatinya sebagai seorang murid dapat kita lihat pada sebuah buku yang dia tulis. Buku itu berjudul *The Calculus of Friendship: What a Teacher and a Student Learned about Life While Corresponding about Math* dan diterbitkan pada 2009 oleh Princeton University Press.

Strogatz bercerita tentang persahabatan antara dirinya dan Don Joffray, guru Matematika SMP-nya, yang sudah berlangsung selama 30 tahun. Pertemanan mereka berlangsung melalui surat-menyurat tentang Matematika. Buku itu menceritakan pula bagaimana seorang guru yang mengajar dengan cinta menginspirasi seorang murid yang pada kemudian hari menjadi matematikawan ternama. Di mata Prof. Strogatz, Mr. Joffray lebih terlihat sebagai penggemar berat murid-muridnya yang pandai dalam Matematika. Di kelas, Mr. Joffray sangat sering bercerita tentang mereka dan temuan-temuannya, seperti kisah Jamie Williams—kakak angkatan Strogatz di SMP—yang berhasil menuliskan rumus angka ke-n dari bilangan Fibonacci (0,1,1,2,3,5,...), yaitu

$$\frac{\left(1+\sqrt{5}\right)^n-\left(1-\sqrt{5}\right)^n}{2^n\sqrt{5}}.$$

Strogatz menulis bahwa dia masih belum tahu dari mana kakak kelas SMP-nya bisa mendapatkan rumus secantik itu.

Begitu hormatnya Prof. Strogatz kepada gurunya, ketika memberikan ceramah tentang bukunya itu di sebuah konferensi, dia sempat tidak bisa berbicara dan meneteskan air mata ketika sampai pada bagian kisah gurunya yang terserang stroke. Sakit gurunya itulah yang membuatnya tergerak untuk mengumpulkan kartu pos dan surat-surat korespondensi mereka yang sebagian berisi pertanyaan-

pertanyaan Matematika Mr. Joffray dan jawaban Prof. Strogatz. Salah satu pertanyaan yang diajukan Mr. Joffrey, mengingatkan saya pada pengalaman dikejar anjing sepulang sekolah ketika SD.

Bayangkan seorang pak pos yang berusaha lari dari kejaran seekor anjing. Pak pos ini lari dari titik $(0,0)$ *sepanjang sumbu* x *dengan kecepatan* v*. Sementara itu, si anjing berlari mulai dari sumbu* y *dengan kecepatan* w *dan selalu mengarah langsung menuju Pak Pos. Karena Pak Pos juga berlari, lintasan anjing tidak akan membentuk garis lurus, tetapi kurva yang melengkung. Pertanyaannya: Tentukan persamaan lintasan anjing tersebut!*

Menarik, bukan? Jika ingin mengetahui pertanyaan-pertanyaan unik lainnya, bisa langsung dibaca pada buku tersebut. Dalam kisah Strogatz dan Joffray, saya melihat dua unsur penting dalam proses pendidikan : (1) kecintaan guru terhadap murid, dan (2) penghormatan murid terhadap guru. Hubungan yang terjalin ini memang lebih banyak kita jumpai di Barat, yang cenderung memperlakukan guru sebagai seorang teman.

Mengambil hikmah dari buku ini, saya ingin mengajak kita semua untuk mengenang guru-guru kita. Walau semua guru pasti telah berjasa terhadap diri kita, pasti ada yang menurut kita telah berbuat lebih. Terhadap mereka, sempatkan waktu

sesegera mungkin untuk bertemu. Jangan sampai kita menyesal pada kemudian hari seperti yang saya alami sendiri.

Dari TK sampai SMP, saya sering menjadi korban *bullying* atau perundungan. Namun, selama itu saya hampir selalu mendiamkan karena takut berkelahi. Saya berusaha keras untuk mengabaikannya. Sampai di kelas tiga SMP, saya diingatkan oleh Pak Bambang, guru BP/BK kami, untuk tidak membiarkan diri sendiri menjadi korban *bully*. Beliau melakukannya dengan cara yang tidak sederhana.

Suatu ketika, siswa-siswa di kelas kami dihukum gara-gara membuat gaduh saat guru pengajar tidak datang. Keributan itu demikian riuhnya sampai mengganggu kelas-kelas sebelah. Pak Bambang yang menghukum kami. Beliau bertanya siapa yang menjadi gara-gara dan beberapa teman mengatakan saya biangnya. Tanpa menanyakan kebenarannya, beliau seakan-akan langsung percaya dan menyindir saya. Saya diam saja. Namun, setelahnya saya langsung menemui beliau di ruangan dan menjelaskan bahwa yang disampaikan teman-teman itu tidak benar. Pak Bambang kemudian mengatakan bahwa beliau melakukan itu supaya saya tidak diam saja ketika dijadikan korban fitnah. "Itu salah satu bentuk perundungan," kata beliau. "Semut saja bila diinjak akan berontak, masa kamu diam saja," lanjut beliau. "Kalau tidak mampu mengatasi sendiri, coba minta bantuan orang lain, termasuk guru. Paling tidak ngomong ke orang lain, jangan dipendam sendiri."

Saya merasa saat itu salah satu momen penting saya untuk menjadi orang yang percaya diri. Saya berutang budi kepada Pak Bambang. Dari lulus SMP sampai lulus S-1, saya belum pernah menemui beliau lagi. Alasan utamanya karena beliau pindah kota yang jauh dari kampung halaman saya.

Setelah melanjutkan kuliah di Belanda, saya baru berniat untuk menemui beliau. Satu waktu ketika saya liburan ke kampung halaman, saya bertanya ke tetangga di sekitar SMP yang mengetahui tempat beliau tinggal. Jawaban yang saya terima sangat menyesakkan dada: beliau sudah tiada. Beliau meninggal tanpa sakit. Mungkin terkena serangan jantung.

Keinginan hati ingin membahagiakan dengan mengatakan saran-saran beliau sudah saya laksanakan, ternyata berita sedih yang saya dapatkan. Karena itu, bagi yang berutang budi kepada guru-gurunya, jangan tunda. Tidak perlu menunggu sampai harus menulis buku. Temui sekarang juga dan sampaikan terima kasih langsung kepada mereka.[]

Combat!

TEMAN-TEMAN di SMA mengenal saya dengan panggilan *Kombet* (dengan *e* seperti pada *bebek*, bukan *e*-nya *sate* atau *e*-nya *kerbau*). Asal-muasal gelar itu berawal dari pemutaran serial televisi berjudul "Combat!" di TVRI yang menceritakan perjalanan satu peleton pasukan Amerika pada Perang Dunia II. Para pemainnya pun veteran perang. Beberapa dari kami yang aktif di pramuka sangat menyukai serial tersebut, termasuk saya.

Salah satu tokoh dalam film tersebut bernama PFC[4] Littlejohn yang bertubuh besar, berbibir tebal, tetapi baik hati. *Big buddy with a big heart*. Kebetulan teman-teman saya memang punya daya imajinasi yang sangat luar biasa. Mereka bilang ada kemiripan antara tokoh Littlejohn ini dan saya. Terutama bibirnya, tambah mereka. Didukung dengan penampilan saya yang hampir selalu berambut pendek

4 Private First Class, Pratu dalam kepangkatan militer Indonesia.—peny.

dan bersepatu PDH[5] maka semakin kuatlah khayalan mereka.

5 Pakaian dinas harian. Biasanya digunakan oleh pegawai pemerintahan.—peny.

Kalau saya tidak salah, Bakri—teman saya yang hitam, pendek, tetapi lincah dan jago pencak silat—yang kali pertama memanggil saya dengan panggilan itu. Kombet. Lama-kelamaan, akhirnya sering terdengar panggilan "Mbeeeeeettt!" ketika ada teman yang menyapa saya dari jauh.

Saya sebetulnya pernah punya cita-cita jadi tentara. Saya suka dengan kedisiplinan dan penampilan mereka. Pernah mendaftar seleksi SMA Taruna Nusantara, tetapi tidak diterima. Pada akhirnya saya tidak jadi masuk militer sebab memang tidak berniat dan berusaha. Kelihatannya memang bukan dunia saya, apalagi bila harus menerima semua perintah tanpa boleh bertanya. Akhirnya, jadilah saya dosen Matematika.

Walaupun kelihatannya antara keinginan masuk militer dan hasil akhir jauh berbeda, sebenarnya dunia militer mempunyai banyak irisan dengan ilmu matematika. Matematika juga digunakan di medan pertempuran. Contoh klasik dan terkenal dari aplikasi matematika di sini adalah persamaan diferensial matematika yang disebut *Lanchester Combat Models*.

Misalkan dua pasukan Merah dan Putih saling berhadap-hadapan terlibat dalam pertempuran darat yang sengit. Masing-masing bertukar peluru secara terus-menerus hingga seakan-akan hujan peluru di kedua belah pihak turun tanpa henti. Bila A menyatakan jumlah tentara pasukan Merah, B menyatakan jumlah tentara pasukan Putih, serta α dan β adalah kekuatan masing-masing pasukan Merah dan Putih dalam membunuh (misal ketelitian membidik, kekuatan persenjataan, dsb), maka kecepatan penurunan jumlah pasukan masing-masing digambarkan oleh sistem persamaan:

$$\frac{dA}{dt} = -\beta B, \quad \frac{dB}{dt} = -\alpha A.$$

Dalam sejarah, inilah bentuk model pertama pertempuran darat. Semenjak itu, modifikasi dilakukan orang untuk mengikutkan faktor-faktor semacam metode pertempuran gerilya, peran serta pesawat tempur, dan semacamnya. Keakuratan dan verifikasi model tersebut dapat dibaca misalnya di "*A Verification of Lanchester's Law*"[6] karya J.H. Engel dalam memprediksi The Battle of Iwo Jima

6 Journal of the *Operations Research* 2, 1954, hlm. 163–171.

pada Perang Dunia II atau tulisan S.J. Deitchman dalam *"A Lanchester Model of Guerrilla Warfare"* untuk perang gerilya semacam Perang Vietnam. Bahkan, *"Lanchester Modeling and the Biblical Account of the Battles of Gibeah"*[7] karya I. David, pun membahas pertempuran kuno Perang Gibeah dengan data-data dari Injil, *dan banyak lagi yang lainnya* (frase terakhir dapat dinyanyikan karena ini meminjam lirik Rhoma Irama dalam lagu "135 Juta" yang kemudian diperbarui berdasar statistik terbaru menjadi berjudul 200 Juta).

Disebut Lanchester Models karena persamaan tersebut dibuat kali pertama dalam buku berjudul *Aircraft in Warfare: the Dawn of the Fourth Arm* terbitan Constable and Co. Ltd. pada 1916 karya Frederick William Lanchester (1868–1945), seorang insinyur Inggris. Namun, catatan sejarah menunjukkan bahwa sebelum Lanchester, persamaan serupa sudah diturunkan oleh orang Rusia M. Osipov dalam bukunya *The Influence of the Numerical Strength of Engaged Forces on Their Casualties* yang diterbitkan pada 1915. Bahkan, Lanchester dan Osipov sebetulnya telah didahului lebih dari sepuluh tahun lebih awal oleh J.V. Chase, seorang letnan angkatan laut Amerika. Hasil karya dua orang terakhir diketahui baru-baru saja karena kendala bahasa pada kasus Osipov dan kerahasiaan pada kasus Chase. Akhir-akhir ini model persamaan matematika di atas disebut sebagai *Lanchester-Osipov-Chase Combat Models*.

7 *Naval Research Logistics 42*, 1995, hlm 579–584.

Krisis politik dan keamanan global dan internasional, seperti invasi Amerika dan beberapa negara Eropa ke negara lain, jaringan terorisme, bom bunuh diri, dan sebagainya menjadi pendorong utama penelitian matematika di bidang militer. Karena perkembangannya yang pesat, matematika pun seakan mempunyai cabang ilmu baru yang bernama *The Mathematics of War*, Matematika Perang.

Salah satu karya ilmiah terbaru yang sangat berpengaruh di bidang ini adalah, "*Common Ecology Quantifies Human Insurgency*"[8]. Dengan menurunkan dan menggunakan sistem persamaan yang serupa dengan persamaan matematika di atas, Sean Gourley dan timnya menunjukkan bagaimana matematika dapat digunakan untuk memperkirakan kapan dan seberapa besar serangan di medan pertempuran. Dengan mengamati puluhan ribu data, termasuk data-data pengeboman di Indonesia, mereka menunjukkan keakuratan persamaan matematika mereka. Hasil penelitian tersebut bahkan dipelajari juga di Pentagon, Amerika, untuk diterapkan di medan pertempuran Irak.

Jadi, untuk masuk dunia militer tidak harus masuk menjadi tentara, bukan? Sekarang siapakah matematikawan yang ahli di bidang militer di Indonesia? Di lain sisi, kira-kira apakah TNI akan pernah memakai hasil penelitian orang matematika?[]

8 Juan Camilo Bohorquez, Sean Gourley, Alexander R. Dixon, Michael Spagat, dan Neil F. Johnson. *Nature 462,* 2009, hlm. 911–914.

Berpikir Dahulu, (Mungkin) Tertawa Kemudian

APAKAH penghargaan matematika hanya diberikan kepada hasil karya ilmiah yang serius dan berat yang tidak mudah dimengerti oleh orang kebanyakan? Bahkan, sering kali tujuan penelitian itu juga tidak jelas menurut masyarakat awam. Pendapat seperti ini tidak ada salahnya kalau kita katakan ada benarnya juga.

Ambil contoh Teorema Terakhir Fermat atau Konjektur Fermat oleh matematikawan Prancis, Pierre de Fermat, pada 1637. Teorema atau konjektur tersebut menyatakan bahwa tidak ada bilangan bulat a, b dan c yang memenuhi persamaan:

$$a^n + b^n = c^n$$

untuk n lebih besar dari dua. Untuk $n = 2$, persamaan di atas adalah persamaan Pythagoras untuk segitiga siku-siku yang muncul dan sangat bermanfaat dalam kehidupan kita sehari-hari. Teknologi yang supercanggih pun memerlukan

persamaan tersebut dan ada banyak sekali bilangan bulat yang memenuhi persamaan

$$a^2 + b^2 = c^2,$$

seperti $a = 3$ $b = 4$ dan $c = 5$. Namun, persamaan yang serupa

$$a^3 + b^3 = c^3, a^4 + b^4 = c^4 \ldots,$$

tidak mempunyai solusi.

Bukti tidak adanya solusi itu baru muncul setelah 358 tahun kemudian oleh Andrew Wiles! Itu pun setelah perjuangan sangat panjang oleh para matematikawan dunia. Wiles banyak mendapat penghargaan untuk karyanya yang dia kerjakan selama tujuh tahun itu. Para matematikawan besar mengakui bahwa pada tahun karyanya diterbitkan hanya sejumlah kecil orang yang dapat mengerti detail perhitungan Andrew Wiles. Sebelum itu, sudah ribuan bukti salah yang dikirimkan orang-orang ke Komite Wolfskehl (panitia yang khusus menerima karya ilmiah pembuktian Teorema Fermat). Kertas kerja itu bila ditumpuk tingginya mampu mencapai tiga meter!

Terlepas dari kerumitan tingkat dewa bukti teorema sederhana itu, sekarang apa kegunaannya bagi manusia umum? Bila yang dimaksud adalah manusia saat ini, jawabannya *wallahu a'lam*. Namun yang pasti, ia sudah membuka bidang matematika yang sangat luas yang kemungkinan besar akan bermanfaat pada kemudian hari.

Penghargaan tertinggi matematika semacam Fields Medal, Abel Prize, Chern Medal, Wolf Prize, dan sebagainya,

diberikan kepada mereka yang telah memberikan sumbangsih besar terhadap pengembangan matematika murni. Karya-karya pemenang penghargaan tersebut dapat kita katakan mempunyai keseriusan dan "ketidakjelasan" manfaat seperti Teorema Fermat di atas.

Tentu saja tidak semuanya demikian. Penghargaan pada bidang matematika terapan tentu lebih jelas tujuannya, walau masih tetap serius. Perkecualian yang paling ekstrem ada pada Ig Nobel Prize. Sebuah penghargaan yang awalnya dibuat secara main-main sebagai parodi Hadiah Nobel, Ig Nobel telah menjadi penghargaan yang unik dan diliput banyak media massa. Diberikan setiap tahun kepada sepuluh penelitian ilmiah yang tidak biasa, Ig Nobel diadakan di kampus Harvard dan dihadiri oleh beberapa pemenang hadiah Nobel dalam acara yang sangat tidak formal dan penuh tawa. Moto dari Ig Nobel adalah, "*honour achievements that first make people laugh, and then make them think*".

Sebuah penghargaan yang awalnya dibuat secara main-main sebagai parodi Hadiah Nobel, Ig Nobel telah menjadi penghargaan yang unik dan diliput banyak media massa.

Contoh kasus: salah satu Ig Nobel 2012 untuk bidang fisika/matematika diberikan kepada matematikawan Joseph Keller dari Stanford. Risetnya mengenai pemodelan pergerakan kuncir rambut yang menjelaskan alasan orang yang *jogging* rambutnya bergoyang-goyang ke kiri dan ke kanan, bukan

depan-belakang atau berputar-putar tak tentu arah (Joseph B. Keller, SIAM Journal of Applied Mathematics 70, 2667–2672 [2010]).

Sampai saat ini, baru satu orang pemenang hadiah Nobel sekaligus Ig Nobel, yaitu Andre Geim: Ig Nobel untuk keberhasilannya membuat kodok melayang di udara dengan medan magnet dan Nobel untuk penemuan *graphene* (lapis karbon setebal satu atom).

Kalau Ig Nobel bermoto "Tertawa dahulu, berpikir kemudian", kita bisa katakan penghargaan matematika murni dengan moto "Berpikir dahulu, mungkin tertawa kemudian".[]

Matriks dan *The Matrix*

BUDI membeli sebuah buku tulis dan dua buah pensil. Dia harus membayar 2.000 rupiah. Wati, kakak Budi, membeli dua buah pensil dan dua buah buku tulis yang sama dengan harga total 3.000 rupiah. Berapakah harga masing-masing pensil dan buku?

Bila x adalah harga satu buah pensil dan y harga satu buku tulis, maka kalimat cerita di atas dapat dituliskan dalam persamaan matematika

$$2x + y = 2000, \quad \text{.....} \quad (1)$$
$$2x + 2y = 3000. \quad \text{.....} \quad (2)$$

Soal pertanyaan menjadi: berapakah nilai x dan y yang memenuhi dua persamaan di atas?

Di SD, kita diajari cara untuk menyelesaikan dua persamaan matematika tersebut dengan menghilangkan (eliminasi) salah satu variabel x atau y. Misal kita akan menghilangkan variabel y. Dari persamaan (1),

$$y = 2000 - 2x. \quad \text{.....} \quad (3)$$

Dengan mengganti variabel y dalam persamaan (2) dengan persamaan (3) di atas, kita mendapatkan

$$2x + 2(2000 - 2x) = -2x + 4000 = 3000 \Leftrightarrow -2x = -1000 \Leftrightarrow x = 500.$$

Jadi, harga satu pensil adalah 500 rupiah. Dari persamaan (3), kita mendapatkan harga satu buku, yaitu 1.000 rupiah.

Cara matematika yang lebih tinggi adalah dengan menuliskan persamaan (1-2) ke dalam bentuk matriks

$$\underbrace{\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}}_{M}\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2000 \\ 3000 \end{pmatrix} \text{.....(4)}$$

Jawaban pertanyaan didapat dengan menghitung inversi matriks M^{-1}, yaitu

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = M^{-1}\begin{pmatrix} 2000 \\ 3000 \end{pmatrix} \text{.....} \quad (5)$$

Di bangku sekolah dan kuliah, kita belajar berbagai macam cara untuk menghitung inversi dari sebuah matriks *M*, seperti eliminasi Gauss, eliminasi Gauss-Jordan, dekomposisi LU, dan lain-lainnya. Hal ini membuat saya bertanya-tanya. Bila kita sudah mendapatkan jawaban x dan y dengan cara eliminasi, mengapa kita perlu bersusah payah mempelajari berbagai macam metode invers matriks?

Ketika kelas 3 SMA, saya menanyakan pertanyaan ini kepada guru Matematika kami, Pak Sukirdi[9]. Pak Kirdi—begitu murid-murid beliau memanggilnya—tidak tinggi, bahkan bisa dibilang pendek, tetapi ilmu beliau menjulang. Beliau yang kali pertama mengenalkan saya kepada soal matematika olimpiade. Beliau juga orang yang mau bersusah payah dari kota ke pasar desa mengantarkan honor puisi-puisi saya yang dimuat di *Surabaya Post* ke orangtua ketika saya sudah kuliah di Bandung. Padahal, saya sudah lupa tulisan yang saya kirimkan waktu SMA itu. Selepas mata pelajaran di kelas, saya berlari mengejar beliau. Di atas selokan sekolah di dekat ruang BP, saya mendapat tanggapan beliau, "Yang penting sekarang dipelajari saja dulu. Nanti kamu akan tahu sendiri jawabannya."

9 Beliau kini sudah berpulang.

Tentu saja saya tidak puas dengan jawaban beliau. Namun, saya harus menerimanya. Karena itu, saya berusaha tidak menanyakannya lagi. Sampai saya kuliah di Bandung sampai lulus dan pergi ke Belanda, pertanyaan itu masih ada. Bahkan, ketika di Belanda saya baru tahu bahwa sampai sekarang ilmuwan masih terus mengembangkan metode-metode penginversian matriks, terutama dari segi komputasi. Sesuatu yang tidak bisa saya mengerti! Saya menganggap kita sudah tahu segala hal tentang persamaan linier. Karena itu, mereka yang meneliti di bidang ini seharusnya mengambil bidang penelitian yang lebih

> Henk van der Vorst mengatakan bahwa cara-cara sederhana hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan linier yang berukuran kecil. Seperti menjawab pertanyaan saya tanpa saya bertanya, dia menjelaskan bahwa metode-metode baru semakin dibutuhkan karena ukuran matriks semakin lama semakin besar.

menarik, karena hampir segala sesuatu di dunia ini tidak linier. Pendapat itu begitu kuat saya pegang.

Hingga suatu ketika, Jurusan Matematika Universitas Twente mengundang Henk van der Vorst untuk memberikan kuliah umum tentang perkembangan inversi matriks. Henk saat itu adalah profesor analisis numerik di University of Utrecht, yang terkenal di bidang penyelesaian sistem linear dan persamaan eigenvalue. Bahkan karena kontribusinya, Prof van der Vorst mendapat gelar kebangsawanan dari Ratu Belanda.[10] Tentu saja saya tidak melewatkan seminar tersebut.

Dalam kuliah tersebut, pembicara memulai seminar dengan sejarah inversi matriks, termasuk metode eliminasi sederhana ala SD di atas. Yang membuat saya kaget, Henk van der Vorst mengatakan bahwa cara-cara sederhana hanya

10 Lebih lanjut baca Jan Brandts, Bernd Fischer, and Andy Wathen, "Reflections on Sir Henk van der Vorst", *SIAM News 39(10),* 2006; Howard Elman, "What's Hot? Study Points to Iterative Methods for Nonsymmetric Linear Systems", *SIAM News 34(2),* 2001.

dapat digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan linier yang berukuran kecil. Seperti menjawab pertanyaan saya tanpa saya bertanya, dia menjelaskan bahwa metode-metode baru semakin dibutuhkan karena ukuran matriks semakin lama semakin besar. Bila M berukuran $10^4 \times 10^4$, dapatkah dibayangkan berapa lama waktu yang diperlukan bila menggunakan cara eliminasi sederhana? Bahkan ukuran matriks yang harus diselesaikan di dunia aplikasi dapat memerlukan waktu berminggu-minggu untuk diselesaikan oleh sebuah komputer! Saya seperti diperingatkan oleh Tuhan untuk tidak terlalu percaya diri dengan pengetahuan saya yang terbatas.

Perkataan dari pembicara seminar yang sering diminta menjadi penasihat perusahaan besar semacam Shell dan Philips tersebut membuat saya melihat bahwa segala sesuatu di sekitar kita sebetulnya adalah matriks-matriks. Bahkan, untuk mempelajari alam yang hampir selalu tidak linier pun membutuhkan pengetahuan sistem liniernya. Mungkin gambarannya saat itu, saya seperti merasa dalam film *The Matrix*.

Pada saat-saat itu saya juga teringat kembali dengan Pak Kirdi. Benar apa yang beliau katakan bahwa saya akan menemukan sendiri jawaban pertanyaan saya. Namun, apa yang terjadi jika saya malah malas belajar karena kesimpulan yang sesungguhnya salah: bahwa topik matriks yang saya pelajari tidak ada gunanya?[]

Tuhan Pasti Ahli Matematika!

SEKITAR 1997, saya menghadiri sebuah kuliah umum di Masjid Salman ITB yang disampaikan oleh Dr. Mudji Raharto, dosen astronomi ITB, tentang peran ilmu astronomi dan observatorium dalam penentuan awal dan akhir Ramadhan. Di salah satu bagian ceramahnya, Pak Mudji menjelaskan bahwa perhitungan gerak planet-planet di susunan tata surya bisa dihitung menggunakan rumus-rumus matematika dengan ketepatan yang sangat menakjubkan. Karena itu, kesaksian seseorang tentang hilal (bulan baru hijriah) dapat dikonfirmasi dengan perhitungan matematika, yang bisa jadi kesaksian tersebut ternyata hasil dari pengamatan yang salah.

Terlepas dari inti dan topik ceramah, yang masih terkenang sampai sekarang adalah pengetahuan baru bahwa pergerakan benda-benda langit di alam semesta pun dapat dituliskan dalam rumus matematika. Saking takjubnya, merinding tubuh saya. Tidak terasa air mata meleleh dan tanpa saya sadari tiba-

tiba hati berkata, "*Tuhan, Engkau benar-benar ahli matematika*!" Sekian tahun setelahnya, pada 2009, saya menemukan sebuah buku yang ditulis oleh Mario Livio, astrofisikawan di The Hubble Space Telecospe Science Institute, yang berjudul *Is God a Mathematician*?[11] Ini sangat menarik karena saya dan Livio mempunyai kesan (atau pertanyaan) yang sama tentang Tuhan dan matematika, sementara kami terpisah cukup jauh dalam usia dan saya tidak mengenal Livio atau membaca buku-bukunya sebelumnya.

> Jeans berpendapat bahwa matematika adalah bahasa alam semesta yang kemudian ditemukan oleh manusia.

Ternyata keajaiban matematika dalam menjelaskan alam semesta dan isinya sudah menjadi bahan perenungan para ilmuwan sejak lama. Sir James Hopwood Jeans (1877–1946) mengatakan, "Dari bukti-bukti intrinsik ciptaannya, Sang Maha Arsitek dari alam semesta ini kelihatannya matematikawan murni." Albert Einstein juga bertanya-tanya, "Bagaimana mungkin matematika, yang merupakan hasil pemikiran manusia yang tidak bergantung pada pengalaman, bisa menjelaskan objek fisika dengan demikian sempurnanya?"

Bila kita perhatikan dengan teliti, Sir James Jeans mempunyai pandangan yang berbeda dari Einstein tentang matematika. Jeans berpendapat bahwa matematika adalah

11 Mario Livio, *Is God a Mathematician?* (New York: Simon & Schuster, 2009).

bahasa alam semesta yang kemudian ditemukan oleh manusia. Seperti penemuan sebuah galaksi yang sebelumnya tidak dikenal dalam astronomi. Sementara, Einstein berpendapat bahwa matematika dibuat oleh manusia. Sama seperti manusia membuat lukisan atau tulisan. Jadi, mana yang benar?

Pertanyaan filosofis ini adalah pertanyaan besar yang sudah lama menjadi salah satu bahan perdebatan dalam matematika. Tiap generasi bisa mempunyai pendapat yang berbeda yang mewakili zamannya. Konsekuensi dari jawaban ini, seandainya makhluk asing datang ke bumi, apakah mereka akan mengerti bahasa matematika manusia? Jika pendapat pertama yang benar, kita akan relatif lebih mudah dalam berkomunikasi dengan mereka (tentunya dalam bahasa matematika). Namun, jika pendapat kedua yang benar, kita harus bersusah payah mencari kesamaan bahasa komunikasi terlebih dahulu.

Saya pribadi setuju dengan kedua pendapat di atas. Saya berpendapat dunia ini bisa diwakilkan dan dituliskan dalam persamaan-persamaan matematika. Namun, saya juga setuju bahwa matematika tidak lebih dari hasil olah pikir manusia. Sebagai orang beragama, saya berpendapat bahwa ide otak-atik angka sehingga menjadi matematika sebenarnya adalah "wahyu" dari Tuhan juga yang disampaikan ke dalam pemikiran manusia agar kita mengerti ciptaan-Nya yang memang diciptakan dengan bahasa matematika. Ah, Tuhan pasti ahli matematika.[]

Bab 2

Terapan Matematika

Difusi Populasi

SAYA dilahirkan dari orangtua bersuku Jawa. Kakek dan nenek dari bapak berasal dari Madiun-Ponorogo, daerah perbatasan antara Jawa Timur dan Jawa Tengah. Konon kabarnya saya juga punya darah Arab dari jalur bapak. Mudah-mudahan maksudnya bukan "*Arab-patek nggenah*" (plesetan "*ora pati nggenah*" alias tidak terlalu waras). Bapak dan saudara-saudaranya berkulit terang. Ibu 3/4 berdarah Jawa dan 1/4 Madura karena buyut ibu saya orang Madura asli yang menikah dengan orang asli Lumajang. Ibu dan saudara-saudaranya berkulit gelap dengan hidung yang mancung ke dalam.

Saya punya satu saudara laki-laki. Adik berkulit cerah dengan mata sipit. Mirip orang Tionghoa. Sayangnya, saya dilahirkan kebalikannya. Gen Ibu lebih kuat pada diri saya. Bahkan menurut Ibu, ketika saya bayi tetangga-tetangga sering menggoda Ibu dengan mengatakan saya mirip dengan hewan yang berbulu dan suka bergelantungan di pohon. Saya

yakin tetangga-tetangga kami itu belum tahu orang Afrika yang jauh lebih hitam dari saya. Bahkan saking hitamnya, saya pernah dua kali terkejut karena malam-malam menjumpai mobil yang saya kira berjalan sendiri. Saya tidak melihat ada orang (hitam) di belakang kemudi. Ini kisah nyata.

Mungkin karena *hidden jealousy* alias "iri terpendam", sejak kecil saya suka dengan film-film silat Mandarin. Beberapa kali saya mempersuasi adik ketika SD untuk tampil bak pendekar Cina ketika ikut pawai 17 Agustus-an, tetapi tidak pernah berhasil. Pada akhirnya, saya menyadari dan harus menerima kenyataan bahwa secara fisik saya tidak menarik. Manusia memang diciptakan dengan keragaman dan ciri fisik yang berbeda-beda.

Musim panas 2006, ketika mengikuti konferensi matematika di Seattle, Washington, pada sebuah sesi saya merasa ada laki-laki Tionghoa yang mengamati saya. Kami duduk pada baris kursi yang sama dan hanya terpisah beberapa orang. Dia mengalihkan pandangan ketika saya melihatnya. Ini terjadi beberapa kali. Pada akhirnya dia tersenyum ketika akhirnya tertangkap basah sedang melihat ke arah saya.

Tepat setelah presentasi terakhir sesi tersebut selesai, orang Tionghoa itu mendekati saya dan bertanya, "*Are you Chinese?*" Pertanyaan yang sederhana, tetapi sangat mengagetkan bagi saya! Setelah menjawab singkat bahwa saya orang Indonesia, saya tidak tahan untuk tidak ke toilet. Saya segera lari ke sana. Bukan untuk buang air, tetapi untuk tertawa terbahak-bahak sendiri! Kan tidak mungkin saya tertawa di dalam

> Menariknya, persamaan matematika yang menggambarkan difusi populasi ini termasuk dalam kelas persamaan reaksi-difusi yang juga digunakan untuk memodelkan perambatan panas dalam benda.

ruang presentasi. Selain tak pantas, juga tak enak kepada orang Tionghoa itu. Hah, setelah sekian lama iri kepada fisik saudara, ternyata ada orang Tionghoa yang salah mengira saya orang Tionghoa! Bahkan sampai saat ini sudah tiga kali orang Tionghoa mengira saya Tionghoa. Berarti saya benar-benar mirip orang Tionghoa, hehehe.

Selama berkelana di luar negeri sekian waktu, saya sendiri beberapa kali melakukan kesalahan identifikasi. Sebelumnya saya kira semua orang Pakistan berwajah mirip orang India sampai saya bertemu dengan orang Pakistan berwajah Tionghoa. Saya juga berkenalan dengan orang yang saya yakini dari Iran yang ternyata orang Afganistan. Juga orang Pakistan yang saya kira orang Afganistan.

Dari pengalaman itu, saya menyimpulkan tidak mungkin membuat batas negara berdasar ciri fisik. Jika kita lihat peta dunia, negara-negara tersebut semuanya saling berdekatan satu sama lain. Dari penjelasan teman-teman internasional saya, saya mendapatkan pengetahuan bahwa sebenarnya tidak ada batas ciri fisik yang jelas antara ras satu suku dan lainnya. Semuanya karena manusia bergerak dan terjadi

kawin silang antara mereka. Ini yang dinamakan difusi atau penyebaran populasi.

Matematikawan juga mempelajari difusi populasi sebagai bagian dari matematika biologi. Menariknya, persamaan matematika yang menggambarkan difusi populasi ini termasuk dalam kelas persamaan reaksi-difusi yang juga digunakan untuk memodelkan perambatan panas dalam benda. Secara sepintas memang ada kemiripan antara perambatan panas pada—misalnya—besi dengan perpindahan manusia dari satu tempat ke tempat lainnya. Sebuah artikel *review* tentang model-model matematika reaksi-difusi dan perbandingannya dengan jejak sejarah penyebaran manusia dapat dibaca di *"Human Dispersals: Mathematical models and the Archeological Record"*[12]. Menarik untuk disebutkan bahwa penulis artikel ilmiah tersebut adalah seorang *associate professor* di Jurusan Arkeologi, University College London.

Kesimpulan saya, sebetulnya tidak ada batas yang jelas antara satu bangsa dan bangsa lainnya. Pasti ada perpindahan yang mulus berkaitan dengan ciri-ciri fisik. Demikian juga dengan penilaian. Saya yakin batas antara penampilan menarik atau tidak juga tidak jelas. Karena itu, saya berharap penampilan fisik saya berada di daerah-daerah antara tersebut sehingga akan ada saja orang yang menganggap saya menarik walau sebagian besar mungkin mengatakan saya jelek, hehehe.[]

12 James Steele, *"Human Biology 81"*, 2009, hlm. 121–140.

Tunjukkan bahwa Semua Benda Jatuh ke Bawah!

ADA sebuah pertanyaan umum yang sering saya dengar: apa gunanya belajar matematika bila kita tahu kita tidak akan pernah menggunakannya?

Sebagai contoh, di UMass, Amherst semua mahasiswa bidang ilmu sosial harus mengambil mata kuliah Kalkulus pada tahun pertama mereka. Tentu saja banyak aplikasi matematika dalam disiplin ilmu sosial, termasuk untuk pemodelan matematikanya. Nah, sekarang bagaimana bila seorang mahasiswa ekonomi sangat ingin bekerja di bisnis dan sangat yakin tidak akan berhubungan sama sekali dengan matematika lagi setelah lulus? Bukankah akan sia-sia dia mempelajari Kalkulus?

Jawaban saya: TIDAK!

Alasannya karena (1) tidak ada mahasiswa yang tahu persis apakah dia tidak akan pernah memerlukan matematika pada masa datang dan (2) matematika

adalah akal. Siapa pun orangnya, selama dia masih perlu memutuskan sesuatu menggunakan akal rasionalnya, maka sesungguhnya dia sedang memakai matematika. "Ini masuk akal" atau "ini tidak masuk akal" adalah kesimpulan dari sebuah proses berlogika dan logika adalah matematika. Dengan matematika kita diajarkan untuk runtut dalam berpikir dan melihat segala unsur yang terlibat. Dengan kata lain, matematika mengajarkan kita untuk tidak membuat kesimpulan yang melompat. Benjamin Peirce, yang dianggap sebagai matematikawan kelas dunia pertama dari Amerika, menuliskan bahwa matematika adalah *the science that draws necessary conclusions*, ilmu pengetahuan untuk menarik kesimpulan.[13]

13 Benjamin Peirce, *Linear Associative Algebra*, 1882.

Sebagai gambaran kasar tentang pembuktian yang tidak melompat ini, kita ambil contoh pernyataan fisika bahwa,

Setiap titik massa di alam semesta menarik setiap titik massa yang lain dengan gaya yang sebanding dengan perkalian massa masing-masing dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antarmereka.

atau dalam bahasa kita:

Setiap benda di muka bumi jatuh ke bawah (pusat bumi).

Teori ini merupakan kesimpulan dari pengamatan. Isaac Newton adalah orang yang kali pertama membuat kesimpulan ini setelah melihat buah apel jatuh. Sekarang kita memercayai kesimpulan tersebut karena kita juga melihat hal yang sama terhadap benda-benda yang lain.

Pembuktian dalam fisika dan (hampir) semua bidang ilmu selain matematika dibangun berdasarkan prinsip ini. Sebuah teori dikatakan terbukti bila ia sesuai dengan hasil *sebuah* percobaan atau eksperimen dan hasil yang sama harus bisa didapatkan dengan percobaan atau eksperimen yang dilakukan oleh orang lain (bila perlu di tempat dan waktu yang berbeda).

> “Matematika adalah akal. Siapa pun orangnya, selama dia masih perlu memutuskan sesuatu menggunakan akal rasionalnya, maka sesungguhnya dia sedang memakai matematika.

Ini berbeda dengan matematika. Mengatakan “setiap benda jatuh ke bawah” karena melihat sebuah apel jatuh adalah sebuah pengambilan kesimpulan yang melompat. Dalam pembuktian matematika, bila kita mengatakan *setiap benda di muka bumi jatuh ke bawah*, artinya kita harus menunjukkan bahwa SEMUA benda di muka bumi bila jatuh benar-benar jatuhnya ke bawah! Untuk menunjukkan itu, kita harus membuat percobaan dengan menggunakan SEMUA benda yang ada di bumi!

Contoh “benda jatuh ke bawah” di atas tentu saja sangat kasar karena matematika tidak dibangun dari pengamatan

dan percobaan sebagaimana fisika. Contoh yang lebih halus: untuk menunjukkan bahwa "untuk semua bilangan nyata x lebih dari 0 dan kurang dari 1, maka $x^2 - x$ akan kurang dari 0" tidak cukup hanya dengan menunjukkan bahwa kesimpulan "$x^2 - x$ kurang dari 0" berlaku untuk beberapa bilangan x antara 0 dan 1.

Bila kita mengatakan $x^2 - x < 0$ untuk semua $0 < x < 1$ untuk semua x karena untuk $x = 0{,}5$; $x = 0{,}25$; dan $x = 0{,}1$ nilai $x^2 - x$ semuanya negatif, kita sudah membuat kesimpulan yang melompat (*hasty generalization*).

Pernahkah kita membuat kesimpulan semacam ini dalam kehidupan sehari-hari? Tidak hanya pernah, mungkin sering.

> Bagi mereka yang diharuskan oleh keadaan untuk mempelajari matematika, yakinlah (dan berdoalah) bahwa manfaatnya sadar atau tidak, langsung atau tidak akan tetap terasa pada kemudian hari.

Sebagai contoh, di—misalkan—Bandung, setiap penjual sate yang lewat gang kumuh adalah orang Madura. Lantas kepada teman atau kerabat kita sampaikan bila di Bandung semua penjual sate adalah orang Madura, atau semua orang Madura di Bandung adalah penjual sate. Maka, dalam hal ini kita sudah membuat kesimpulan yang melompat. Contoh lain yang lebih "keren", bila seseorang dalam diskusi ideologi politik mengatakan

sistem pemerintahan D adalah sistem gagal karena negara A, B, dan C yang menggunakan sistem tersebut hancur, dia juga sudah membuat perumusan yang terburu-buru.

Matematika berangkat dari kesepakatan dan aturan main yang disebut aksioma. Membuktikan benar tidaknya sebuah pernyataan dalam matematika berarti menunjukkan bahwa pernyataan tersebut adalah konsekuensi dari aturan main yang disepakati. Bagaimana berkonsekuensi dan membuktikan konsekuensi inilah salah satu inti matematika. Karena itu, dengan matematika kita belajar "sebab-akibat". Dalam matematika bahkan ada bidang yang dinamakan "logika matematika" yang mempelajari dan merumuskan cara berpikir manusia. Karena itu, bagi mereka yang diharuskan oleh keadaan untuk mempelajari matematika, yakinlah (dan berdoalah) bahwa manfaatnya sadar atau tidak, langsung atau tidak akan tetap terasa pada kemudian hari.[]

Kucing Itu Binatang Omnivora

PADA suatu ketika, di kelas 5 SD saat pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), guru kelas kami bertanya, "Kucing itu termasuk jenis hewan apa?"

Karena waktu itu yang dibahas adalah jenis-jenis hewan berdasarkan makanannya, pilihannya adalah herbivora (pemakan tumbuhan), karnivora (pemakan daging), dan omnivora (pemakan segalanya). Serentak teman-teman menjawab lantang, "Karnivora!"

Saya sendiri tidak ikut menjawab. Dengan ragu-ragu saya mengangkat tangan. Kelas menjadi hening. Pak guru mempersilakan saya berbicara, "Menurut saya kucing itu binatang omnivora, Pak."

"Kenapa begitu?" tanya pak guru kepada saya.

"Karena kucing-kucing saya suka makan rumput dan daun-daunan, Pak," jawab saya.

Seketika kelas pecah oleh suara tawa teman-teman yang menertawakan "kebodohan" saya. Terlebih ketika guru kami

mengatakan dengan sedikit bergurau bahwa kucing-kucing saya punya kelainan.

Saya bersyukur peristiwa saya ditertawakan seisi kelas tidak membuat saya menjadi anak yang pemalu dan minder. Saya yakin dengan pendapat saya karena saya sering melihat kucing-kucing di rumah memakan rumput dan tumbuh-tumbuhan di halaman, termasuk daun-daun bambu di pekarangan belakang. Waktu itu dalam hati saya hanya berkata, *Ah, pak guru saja yang tidak tahu*, karena saya yakin pada apa yang saya lihat.

> “Bahwa perbedaan guru dan murid sebetulnya hanya terletak pada “guru tahu terlebih dahulu”.

Saya jadi teringat lagi peristiwa itu ketika saya duduk di bangku SMP. Pak Bambang, guru BP/BK (Bimbingan Penyuluhan/Bimbingan Konseling) kami di SMP, dalam satu pelajaran di kelas tentang belajar yang baik mengatakan bahwa perbedaan guru dan murid sebetulnya hanya terletak pada “guru tahu terlebih dahulu”.

Mendengar ungkapan beliau itu, saya teringat pengalaman di SD dulu. Saya merasa dalam hal kucing makan daun itu saya tahu terlebih dahulu. Sekarang kita tahu kucing juga memakan daun-daunan walau tidak menjadikannya binatang omnivora dan alasannya masih belum jelas dan pasti. Gambar dan videonya dapat kita cari dengan mudah di internet. Saat itu saya tidak bisa membawa bukti karena

kamera barang mewah bagi kami. Kamera pertama di rumah baru kami punya setelah saya lulus sarjana.

Selanjutnya, dalam pelajaran kami waktu itu, Pak Bambang menjelaskan beberapa panduan belajar yang baik, seperti sebaiknya menggunakan lampu belajar dari belakang sebelah kiri (sehingga cahayanya tidak langsung ke mata yang akan membuat mata cepat lelah dan bayangan tangan tidak menghalangi tulisan), tidak membaca sambil telentang (bukan karena dapat membuat mata jadi rabun, tetapi membuat mata harus berkonsentrasi lebih keras), menggunakan buku tulis yang tidak terlalu putih (sehingga pantulan cahaya dari buku ke mata tidak terlalu kuat), dan sebagainya. Namun, karena yang berikutnya ini lebih kepada urusan teknis, saya tidak terlalu berusaha mengingatnya.

Pesan terpenting dari kalimat Pak Bambang dalam pelajaran tersebut yang saya tangkap adalah bahwa belajar yang baik itu yang membuat kita tahu tanpa menunggu diberi tahu oleh orang lain, termasuk guru. Peristiwa di SD juga membuat saya mengerti bahwa pengetahuan guru ada batasnya karena guru juga manusia biasa. Sejak itu, jika berbeda pendapat dengan guru-guru saya, saya terbiasa mencari dari sumber yang lain bukti yang menguatkan saya atau justru menguatkan pendapat guru saya. Kemandirian mencari sumber bacaan seperti itu yang kelak pada kemudian hari saya ketahui sebenarnya sifat yang harus dimiliki oleh semua pelajar tanpa terkecuali.[]

Mpemba Effect

SALAH satu pertanyaan yang sering ditanyakan oleh adik-adik yang masih sekolah adalah kiat untuk berhasil di sekolah. Jawaban saya sederhana saja: manfaatkan hak kita semaksimal mungkin. Biasanya kita selalu berusaha memenuhi kewajiban kita di sekolah, seperti membayar SPP misalnya, dengan tepat waktu. Namun, ketika tiba pada hak, kita justru melupakannya. Hak di sekolah yang paling sering kita abaikan adalah guru dan perpustakaan.

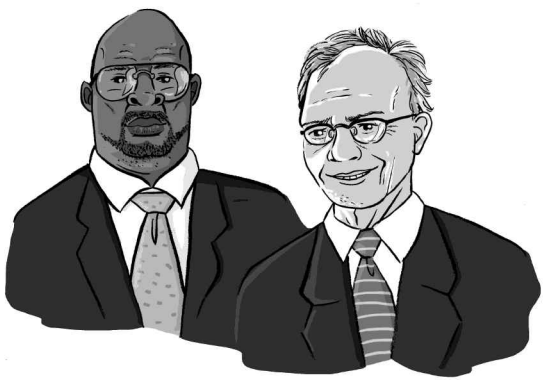
Sebagai gambaran, waktu SD kita selalu berlomba-lomba untuk menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh bapak atau ibu guru di kelas. Saya bahkan masih ingat kami sampai maju ke depan kelas sambil mengangkat telunjuk untuk berebut mendapat giliran maju ke papan tulis. Mungkin karena terlalu antusiasnya para murid, salah satu guru kami pernah memberlakukan peraturan bagi yang angkat tangan, tetapi jawabannya salah, dihukum. Hukumannya, dua anak yang salah saling menarik hidung temannya!

Semakin besar kita semakin malu untuk menunjukkan hasil berpikir kita. Seingat saya ketika masuk kelas 4 atau 5 teman-teman saya jadi malu untuk mengangkat tangan. Di SMP dan SMA semakin jarang atau bahkan tidak ada lagi tanggapan murid terhadap pertanyaan yang diajukan guru di kelas. Tidak hanya menjawab pertanyaan, bertanya pun sudah tidak mau. Menurut saya ini adalah salah satu bentuk pengabaian hak kita karena hak kita adalah mendapatkan ilmu sebanyak mungkin dari guru.

Karena kecerobohan dalam menggunakan lemari es (memasukkan benda panas ke dalamnya), dia menemukan hal aneh bahwa adonan es krim yang didinginkan ketika masih panas membeku lebih cepat dibanding adonan yang sudah dingin!

Kira-kira apa yang menyebabkan perubahan perilaku belajar kita di kelas dari yang sangat aktif di awal pendidikan menjadi sangat pasif pada kemudian hari? Jawabannya: takut salah dan malu apalagi sampai ditertawakan sebagai orang bodoh. Untuk itu, mari kita belajar dari Erasto Mpemba.

Pada 1960-an, Erasto yang duduk di bangku SMP di Magamba Secondary School tengah membuat es krim. Karena kecerobohan dalam menggunakan lemari es (memasukkan benda panas ke dalamnya), dia menemukan hal aneh bahwa adonan es krim yang didinginkan ketika masih panas membeku lebih cepat dibanding adonan yang sudah dingin!



Erasto Mpemba dan Denis Osborne

Dia melaporkan hal ini di kelas dan hasilnya mereka semua tertawa mencemoohkan dirinya. Guru-gurunya bahkan melecehkan hasil yang dilaporkan Erasto sebagai "Fisika Mpemba" karena bertentangan dengan *Newton's Law of Cooling* yang menyatakan bahwa kecepatan perubahan suhu suatu benda berbanding lurus dengan perbedaan suhu benda dan lingkungannya. Pelecehan dan cemoohan "Fisika Mpemba" tidak berhenti saat itu, tetapi terus berlanjut mengikuti Erasto yang masuk SMA di Mkwawa High School.

Suatu ketika Dr. Denis Osborne dari University College di Dar Es Salaam (Tanzania) mengunjungi sekolah Erasto untuk memberi seminar tentang pendidikan. Lagi-lagi Erasto bertanya hal yang sama dan Dr. Osborne juga tidak percaya yang disampaikan oleh Erasto.

Akan tetapi, berbeda dengan guru-guru Erasto yang lain, Dr. Osborne ingin membuktikan kesalahan Mpemba dengan melakukan percobaan yang sama yang ternyata justru menunjukkan bahwa Erasto benar! Semua orang kaget!

Akhirnya, pada 1969 Erasto dan Dr. Osborne memublikasikan karya ilmiah bersama pertama mereka (E. Mpemba and D. Osborne. 1969. "*Cool?*", *Physics Education 4*, 172–175). Pengamatan serupa ternyata juga dilaporkan oleh Aristoteles dalam bukunya *Meterology* hingga Descartes. Pengamatan anak kecil yang dilecehkan itu sekarang dikenal sebagai *Mpemba Effect*.

Walaupun sudah berusia lebih dari setengah abad, penyebab *Mpemba Effect* sehingga seakan-akan bertentangan dengan Newton masih belum sepenuhnya diketahui. Baru-baru ini pada 2012, The Royal Society of Chemistry mengadakan lomba karya ilmiah untuk menjelaskan Efek Mpemba. Lebih dari 22 ribu (wow!) peserta memasukkan hasil penelitiannya. Erasto sendirilah yang mengumumkan pemenangnya, Nikola Bregovic dari Universitas Zagreb.

Bisakah kita membayangkan apa yang terjadi pada Erasto seandainya dia menjadi minder karena cemoohan orang-orang di sekitarnya waktu itu?[]

Filokopi Menjadi Detektif

SIAPAKAH tokoh detektif yang paling hebat? Kalau menurut saya, yang paling hebat adalah Karl May yang bergelar Old Shatterhand di Barat atau Kara Ben Nemsi di negara-negara Balkan. Kenapa bukan Sherlock Holmes atau yang lain? Pilihan saya mungkin lebih didominasi oleh rasa sentimentil saja. Sampai sekarang saya belum pernah membaca buku Conan Doyle yang menulis Sherlock Holmes. Saya mengenal tokoh detektif ini dari film. Sedangkan untuk buku-buku karya Karl May, saya sudah membacanya sejak SD. Buku yang pertama saya baca tentu saja *Winnetou, Ketua Suku Apache*. Kalau Anda belum pernah membacanya, Anda ketinggalan zaman, hehehe.

Membaca buku-buku Karl May (yang bercerita tentang "petualangan-petualangannya") saya seperti melakukan sendiri perjalanan di hutan-hutan belantara dan berkuda di padang-padang rumput di Barat atau di pelosok-pelosok

tempat eksotis lain di muka bumi karena saking jelas, cantik, dan ciamiknya gambaran detail lokasi. Apalagi, waktu itu saya aktif pramuka. Pas-lah sudah bacaan dan aktivitas saya.

Hal yang membuat sosok Karl May menjadi detektif hebat adalah kecerdasan dan kejeliannya, selain kondisi fisiknya yang begitu prima sehingga dapat mengalahkan beruang besar hanya dengan sebilah pisau. Karl May dapat membuat dugaan dan analisis yang pada kemudian hari terbukti kebenarannya. Semua berkat ketelitiannya dalam mengamati segala sesuatu yang ada di sekitarnya. Karena inspirasi Karl May, saya suka melihat-lihat dan mengingat orang dan benda sekeliling saya, termasuk di dalam angkutan umum, pertokoan, apalagi di rumah makan, hehehe.

Akan tetapi, apa hubungan detektif hebat dengan topik buku ini? Bagi saya, mereka dihubungkan oleh kopi.

Kopi (baik biji, bubuk, maupun *wedang*) adalah bagian kehidupan yang sangat akrab dengan saya. Semua karena bapak dan ibu saya pecandu kopi. Saking kecanduannya, sehari saja tidak meminum kopi, orangtua saya loyo tidak bertenaga. Mereka menjadi pecandu menurut saya karena budaya tempat kami yang akrab dengan kopi. Tuan rumah yang tidak menyuguhi kopi, tetapi teh atau air sirop, apalagi air putih, akan dianggap kalau tidak melarat, pasti pelit, dan tidak mau menghargai tamunya.

Saya bukan peminum kopi. Namun, dari kecil selama tinggal dengan orangtua, salah satu tugas rumah tangga saya adalah ikut menggoreng biji kopi, menumbuk, dan membuat *wedang* kopi untuk orangtua atau tamu. Tidak lupa juga bersih-bersih meja dari bekas tetes air kopi yang sudah mengering dan membentuk lingkaran hitam itu.

> “Ilmuwan itu tidak hanya pandai dalam memecahkan sebuah masalah, tetapi mereka mempunyai pengamatan yang tajam dalam melihat hal-hal kecil di sekitar mereka.

Setelah pindah ke Bandung, saya hampir tidak pernah bersentuhan dengan kopi lagi. Padahal teman-teman di indekos semuanya menggemari kopi, terutama mereka yang kuliah di jurusan teknik. Kopi-kopi itu akan semakin sering diseduh ketika masa ujian atau laporan praktikum harus segera dikumpulkan.

Sekitar tiga bulan sebelum berangkat ke negeri Kincir Angin, calon dosen pembimbing dari Belanda datang ke Bandung dan membawakan saya beberapa laporan ilmiah yang harus saya pelajari untuk persiapan. Sesuatu yang paling menarik dari *papers* tersebut adalah karya ilmiah "*Capillary Flow as the Cause of Ring Stains from Dried Liquid Drops*"[14] yang meneliti dan membahas penyebab air kopi yang mengering membentuk lingkaran hitam. Sebuah *paper* yang sederhana dan pendek (kurang dari tiga halaman) mengenai topik yang sederhana, tetapi terbit di jurnal/majalah sains paling top dan ditulis oleh peneliti dari University of Chicago, salah satu universitas top di dunia.

Penulisnya (Deegan, dkk.) menjelaskan bahwa lingkaran hitam terjadi karena serbuk kopi terdorong oleh arus aliran zat cair dalam air kopi dari tengah ke pinggir. Aliran muncul karena penguapan paling cepat terjadi di pinggir. *Paper* air kopi di atas saat ini sudah dirujuk oleh ribuan karya tulis lain.

Dari situ saya belajar bahwa ilmuwan itu tidak hanya pandai dalam memecahkan sebuah masalah, tetapi mereka mempunyai pengamatan yang tajam dalam melihat hal-hal kecil di sekitar mereka. Kotoran bekas air kopi yang rutin saya bersihkan di atas meja dulu ternyata sesuatu yang sangat berharga bagi mereka! Mata dan otak mereka seperti detektif: mata mengamati, otak mengolah informasi.

14 R.D. Deegan, O. Bakajin, T.F. Dupont, G. Huber, S.R. Nagel, dan T.A. Witten, *Nature 389*, 1997, hlm. 827.

Menurut saya, menjadi ilmuwan adalah salah satu bentuk melaksanakan perintah Tuhan dalam kitab suci untuk memikirkan ciptaan-Nya. Jangankan bulan dan bintang di langit, apa yang terjadi pada hal yang sangat dekat dengan saya saja—air kopi yang mengering, misalnya—saya tidak tahu. Sungguh pengetahuan saya sangat terbatas. Hanya karena kemurahan-Nya saya dapat memiliki sedikit ilmu. Menyadari kerendahan diri adalah salah satu tujuan belajar sains. Inilah filosofi saya dalam bersains. Inilah *filokopi*: filosofi yang diilhami oleh kopi.[]

Bab 3

Pendidikan Matematika

Jurusan Favorit

DARI adik-adik yang memasuki tahun terakhir di SMA, salah satu pertanyaan yang sering saya terima adalah jurusan apa yang sebaiknya diambil waktu kuliah sehingga lulus langsung dapat kerja?

Ini sebetulnya pertanyaan yang sangat susah untuk dijawab karena berhubungan dengan masa depan. Sebagai orang biasa yang tidak memiliki kemampuan paranormal, saya tentu tidak tahu apa yang akan terjadi pada masa depan. Namun, bagaimana dengan data statistik dan kecenderungannya? Walaupun ilmiah, yang terakhir ini pun membutuhkan analisis perkiraan yang tidak gampang selain tentu saja dinamika ekonomi yang dapat dengan mudah berubah setiap saat. Terlebih lagi, peluang kerja dua orang yang masuk perguruan tinggi di

> “Tawaran pekerjaan mengikuti prestasi, bukan bidang studi.

jurusan yang sama tidak otomatis sama. Banyak faktor yang menentukan, salah satunya adalah prestasi.

Karena itu, sebagai jawaban pertama saya selalu menyampaikan bahwa jika seorang siswa menyukai satu bidang dan dia merasa dapat menonjol di bidang itu, sebaiknya dia mengambil jurusan tersebut, walau bukan jurusan favorit. Saya berpendapat tawaran pekerjaan mengikuti prestasi, bukan bidang studi.

Dengan alasan itulah saya memilih jurusan Matematika walau banyak yang menyarankan untuk mengambil jurusan favorit, semacam teknik elektro, industri, informatika, atau mesin. Bila kita mengambil jurusan yang kita senangi, harapannya kita akan menikmati semua proses pembelajaran yang kita lalui di perguruan tinggi.

> Prestasi adalah capaian yang membuat kita berbeda dari yang lain. Sesuatu yang membuat kita unik.

Akan tetapi, bagaimana bila kita tidak punya prestasi? Jangankan peringkat pertama, sepuluh besar saja tidak pernah masuk. Tolong dicatat, yang saya maksud prestasi di sini adalah capaian yang membuat kita berbeda dari yang lain. Sesuatu yang membuat kita unik. Bagaimana kalau kita tidak punya? Jangankan keterampilan dan kemampuan yang berkembang, cap jempol kita saja unik kok. Jadi, kita insya Allah pasti punya.[]

Salah Jurusan

SALAH satu curhat yang saya terima tentang belajar di perguruan tinggi adalah terjebak di jurusan yang mereka sendiri katanya tidak punya dasarnya. Ada yang salah masuk jurusan Matematika padahal tidak suka berhitung, ada yang masuk Pendidikan Agama Islam sedangkan SD sampai SMA di sekolah umum dan tidak pernah mondok di pesantren, dan lain sebagainya.

"Salah jurusan" ternyata tidak hanya dialami calon mahasiswa. Dosen di Indonesia bisa juga mengalaminya setelah Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi mensyaratkan dosen yang akan mengajukan jabatan fungsionalnya ke jenjang guru besar (profesor) untuk mempunyai pendidikan yang satu jalur sejak S-1 hingga S-3. Istilahnya "linieritas". Program studi lanjut yang ditempuh oleh para dosen juga harus linier (satu jalur) dengan program studi tempatnya mengajar. Tentu saja harapannya agar para guru

besar mempunyai kepakaran yang tinggi sesuai dengan pendidikannya. Jadi, kalau ada dosen yang latar belakang S-1-nya Matematika lantas mengajar di jurusan Teknik, di Indonesia dia sesungguhnya salah jurusan dan tidak dapat diharapkan untuk menjadi profesor yang ahli di bidangnya. Konsep linieritas ini pada kemudian hari dikoreksi menjadi kesamaan bidang studi S-3 dan keahlian yang diajukan untuk guru besar, setelah "memakan korban".

Bang Anto, seorang sahabat baik saya, mendapat gelar S-1 dari jurusan Teknik Lingkungan ITB. Setelah lulus, dia mendapat beasiswa S-2 di Jurusan Matematika, Universitas Twente, Belanda. Berkat kecerdasannya, dia langsung mendapat beasiswa untuk lanjut S-3 di jurusan dan tempat yang sama. Sayangnya setelah setahun di Twente, dia memutuskan keluar karena merasa tidak cocok. Salah jurusan. Hebatnya, pada saat yang sama dia mendapat beasiswa untuk S-3 di Jurusan Psikologi, Universiteit Tilburg, Belanda. Namun seperti sebelumnya, dia bertahan hanya setahun dan memutuskan keluar. Lagi-lagi dia merasa salah jurusan. Lebih hebat lagi, dia kembali langsung mendapat tawaran beasiswa S-3 di Jurusan Ekonomi, Universiteit Maastricht, Belanda. Kali ini dia berhasil bertahan sampai lulus.

Apakah dia kesusahan mencari pekerjaan setelah lulus karena gonta-ganti sekolah? Tidak. Begitu lulus, setelah melalui seleksi, Bang Anto terpilih menjadi dosen kontrak di University of Nottingham, Malaysia Campus. Kemudian,

dia pindah menjadi dosen tetap di Northumbria University, Newcastle, Inggris. Mengejar gaji lebih tinggi lagi, sekarang Bang Anto menjadi dosen tetap di University of Lancaster, Inggris, di jurusan manajemen.

Perlu diketahui, di universitas-universitas ternama dan berkualitas di luar negeri, pemilihan dosen didasarkan pada seleksi kompetensi dan keahlian di bidangnya yang ditunjukkan dengan karya ilmiah di jurnal berkelas, bukan pada latar belakang pendidikannya. Karena itu, saya mengatakan kalau ijazah dan pengalaman Bang Anto tidak bakal laku untuk jadi profesor di Indonesia. Ijazah dan riwayat pendidikannya tidak hanya "nonlinear", bahkan "super-nonlinear". Pasti kalau shalat dan baca Al-Fatihah dia tidak mengikutkan sekolahnya dalam berdoa sehingga ijazahnya tidak di atas *Shiratal Mustaqim* alias jalan lurus alias linear, hehehe. Bang Anto tertawa mendengar seloroh saya.

"Bila nasi sudah menjadi bubur, tinggal ditambah cakwe, kacang, kerupuk, sambal, ayam, dan lain-lain biar jadi bubur ayam spesial."

Untuk adik-adik mahasiswa yang merasa salah mengambil jurusan, Ingat "Teori Bubur Ayam" Aa Gym. Kata beliau, "Bila nasi sudah menjadi bubur, tinggal ditambah *cakwe*, kacang, kerupuk, sambal, ayam, dan lain-lain biar jadi bubur ayam spesial." Maksudnya, tidak ada kata-kata terlambat

untuk memperbaiki diri dan hati supaya enak menikmati hidup ini tanpa penyesalan pada kemudian hari. Bila merasa salah mengambil jurusan, perhitungkan untung-rugi untuk berhenti di tengah jalan atau meneruskan belajar di jurusan tersebut. Kalaupun kita memutuskan untuk terus, ingatlah bahwa itu bukan berarti ilmu yang kita pelajari tidak akan berguna dan membuat kita rugi, tidak pula berarti tertutup kesempatan kita belajar ilmu yang kita senangi.[]

KKN

SALAH satu hak dalam belajar yang jarang kita manfaatkan adalah bapak-ibu guru di sekolah atau bapak-ibu dosen di kampus. Sebagian besar dari kita, saya yakin hanya menganggap hak kita adalah diajar oleh mereka. Tidak lebih dari itu. Karena itu, bila selesai dengan kegiatan belajar-mengajar di kelas, kita menganggap sudah mendapatkan hak kita.

Saya berpikir lebih dari itu. Mendapatkan ilmu dari guru atau dosen adalah hak saya, di dalam maupun di luar kelas. Karena itu, ruang guru—baik kantor guru maupun ruang bimbingan konseling—dan ruang dosen bukanlah tempat yang asing bagi saya.

Saat duduk di bangku SMP dan SMA, waktu istirahat saya manfaatkan untuk berbincang-bincang dengan guru-guru saya tentang segala hal. Baik tentang materi pelajaran yang saya tidak mengerti sampai rencana masa depan setelah lulus sekolah.

Di kampus, salah satu tempat nongkrong saya adalah ruang baca dosen. Di sana selain dapat *ngobrol* dengan dosen-dosen saya secara informal, saya juga dapat ikut membaca koran-koran baru tiap hari. Bila teman-teman saya harus berlangganan koran di rumah untuk membaca berita terbaru, saya dapat menikmatinya dengan gratis! Fasilitas gratis juga saya dapatkan dalam belajar bahasa Inggris.

> Mendapatkan ilmu dari guru atau dosen adalah hak saya, di dalam maupun di luar kelas. Karena itu, ruang guru—baik kantor guru maupun ruang bimbingan konseling—dan ruang dosen bukanlah tempat yang asing bagi saya.

Suatu ketika saya mengeluh kepada Bu Dumaria, dosen Statistik. Saya bilang ingin belajar bahasa Inggris, tetapi tidak punya uang untuk les. Jangankan les bahasa, untuk makan saja keuangan harus diatur dengan saksama. Saya bilang begitu ke Bu Duma karena bahasa Inggris beliau sangat bagus. Bahkan dari pengucapan, menurut saya, beliau yang paling bagus di antara dosen-dosen di jurusan. Dengan harapan mendapat saran dan masukan atau kalau bisa beasiswa untuk kursus (jadi ngelunjak, kata orang Jawa: sudah dikasih hati minta ampela!), beliau malah mengatakan, "Mulai saat ini kalau kita bertemu, kita harus bicara dalam bahasa Inggris." Tentu saja saya gelagapan menjawab saran beliau. Selain karena tidak

biasa dan malu, juga di luar harapan jawaban. Namun, sudah kepalang basah, mandi sekalian. Saya pun menyanggupi usulan beliau. Sejak saat itulah saya mendapat pelajaran komunikasi dalam bahasa Inggris dengan gratis karena beliau mengajari sekaligus membenarkan bahasa Inggris saya.

Tidak hanya yang berurusan dengan akademik, saya juga menimba ilmu yang bersifat pribadi, seperti dalam hal mencari istri. Apalagi waktu saya kuliah, akhir tahun 90-an di Indonesia ramai dengan tren "menikah dini". Mereka yang dari zaman itu pasti pernah membaca *Kupinang Engkau dengan Hamdallah* karya Ust. M. Faudzil Adhim. Banyak yang terkompori, termasuk saya sendiri. Sebagai laki-laki normal, saya tentu saja merasa iri kalau ada teman yang berhasil mendapatkan istri. Apalagi, kalau ada yang suka menyindir dengan bertanya, "Kapan nih mau menggenapkan separuh agamanya?" Biasanya kalau sudah begitu rasanya saya ingin main tonjok saja, hehehe.

> "Ini salah satu aplikasi dari prinsip yang saya namakan KKN (Kontak, Korek, Nambah).

Kalau sudah galau begitu, terlebih karena orangtua sangat menganjurkan untuk memilih salah satu; lanjut kuliah atau menikah, sebagai pelampiasan saya biasanya mengobrol dengan dosen-dosen. Salah satunya adalah Pak Mukhlis, dosen wali. Ada hal yang paling saya ingat sampai sekarang, yaitu pertanyaan saya tentang bagaimana beliau

mendapatkan istri. Obrolan kami itu pada kemudian hari menjadi salah satu pasal dalam GBHN (Garis-garis Besar Haluan Nikah) saya! Saya tidak bisa menceritakan obrolan kami karena belum minta izin beliau sekaligus memastikan akurasi ingatan saya tentang obrolan itu. Namun, untuk isi GBHN saya, bolehlah kita bahas di tulisan yang lain, hehehe.

Intinya, guru dan dosen punya ilmu yang didapat dari pengalaman. Ilmu itu hanya sedikit yang akan disampaikan di ruang kelas. Salah satu cara untuk menimbanya adalah dengan menggalinya langsung dari mereka. Ini salah satu aplikasi dari prinsip yang saya namakan KKN (Kontak, Korek, Nambah). Setelah kontak, kita korek informasi. Hasilnya, kita bertambah ilmu, bertambah kenalan, dan bertambah jaringan. Jadi, meminjam iklan sampo: *KKN? Siapa takut?*[]

Gelar

BAPAK adalah orang pertama yang mengajarkan saya unsur ketiga dari butir ketujuh Dasa Darma Pramuka yang berbunyi "hemat, cermat, dan bersahaja". Bapak lulus SD dan tidak tamat sekolah lanjutan semacam SMP. Ketika saya menginjak bangku SMA, beliau pernah berpesan bila nanti lulus sekolah dan melanjutkan ke perguruan tinggi, tidak perlu menyebut diri sedang kuliah. Cukup sekolah. Pesan ini berulang kali beliau sampaikan terutama setiap kali beliau salah lidah bertanya kepada mahasiswa, "*Sekolahnya di mana, Mas/Mbak*?" yang biasanya dijawab oleh yang ditanya, "*Saya sudah kuliah, Pak, di perguruan tinggi anu.*"

Ketika saya masuk kuliah, lagi-lagi beliau memberi pesan yang sama walau agak sedikit berbeda, "Nanti kalau sudah lulus, tidak usah pakai gelar." Kebetulan di desa sangat biasa orang membuat papan nama yang kemudian ditaruh di atas pintu rumah lengkap dengan gelar di depan atau di belakang namanya. Tamu yang datang seakan-akan dikasih tahu

terlebih dahulu bahwa si pemilik rumah orangnya pernah kuliah atau pernah pergi haji. Jadi, Para Tamu, jangan sampai salah sikap atau salah sebut ya!

> Masyarakat kita yang sangat mudah silau oleh gelar (dan jabatan) berpikir yang penting dapat gelarnya. Perjuangan dan pelajaran yang didapat di balik gelar menjadi nomor sekian.

Maksud pesan bapak saya tentu saja supaya saya menggunakan gelar di tempat yang wajar dan seharusnya. Di dalam kampus suatu hal yang lumrah bila anggota civitas akademika menggunakan gelar pendidikan masing-masing. Walaupun demikian, pengalaman menarik saya alami dari dosen wali saya. Beliau lulus S-3 dari University of Wisconsin, Madison, salah satu kampus papan atas di Amerika. Ketika mengisi kartu rencana studi kali pertama, saya menulis nama "Dr. Ahmad Muchlis" di bawah tulisan "Dosen Wali". Ketika mengajukan kartu tersebut, beliau mencoret kata "Dr." dan berkata, "Nama asli saya tidak ada Dr.-nya." Saya sangat terkejut waktu itu karena perkataan beliau mengingatkan saya kepada pesan Bapak. Kerendahhatian ternyata sangat menawan hati.

Sayangnya, masyarakat kita tidak mempunyai pendapat yang sama. Gelar pendidikan dianggap sebagai petunjuk status sosial pemiliknya yang tidak rendah. Keberhasilan mendapatkan gelar membawa kebanggaan yang luar biasa. Karena itu, bukan hal yang aneh bila orang yang berhasil

menyelesaikan studi disambut pihak keluarga bagaikan pahlawan yang baru kembali dari medan laga. Baliho besar di ujung jalan pun disiapkan, bahkan bila perlu ucapan selamat di koran-koran.

Masyarakat kita yang sangat mudah silau oleh gelar (dan jabatan) berpikir yang penting dapat gelarnya. Perjuangan dan pelajaran yang didapat di balik gelar menjadi nomor sekian. Meningkatnya kebutuhan akan gelar itu tercium sebagai ladang bisnis yang menggiurkan oleh lembaga-lembaga pemberi gelar palsu di luar negeri. Akhirnya, awal 2000-an berdatangan sebagian dari mereka bekerja sama dengan orang-orang Indonesia yang menyebut dirinya Institut Manajemen Global Indonesia (IMGI). Mereka tidak malu dan ragu-ragu untuk memasang iklan di koran nasional beserta harga yang dibanderol per gelar dan tingkatan. Bahkan, acara wisuda yang dihadiri begitu banyak orang pun disiarkan yang menunjukkan begitu banyak peminat gelar yang ditawarkan. Dapat dipastikan uang mengalir dengan sangat deras ke kantong lembaga-lembaga itu.

Menariknya, tidak hanya masyarakat umum yang tergoda untuk mendapatkan gelar, tetapi juga artis. Lebih menyedihkan dan mengecewakan lagi, salah satu artis yang mendapatkan gelar palsu itu adalah Rhoma Irama.

Rhoma menerima gelar Dr. Honoris Causa dalam bidang musik dari American University of Hawaii (AUH), Amerika di Jakarta pada 2005 yang wisudanya disiarkan oleh beberapa

infotainment. Sebagai anggota MARIMAS (PenggeMAr Rhoma IraMA dan Soneta, hehehe) yang kagum luar-dalam dengan Rhoma (kalau perempuan, mungkin saya sudah seperti Ida dalam film *Raja Dangdut*, seorang penggemar yang jatuh hati kepada bintang pujaannya ☺ waktu itu saya sedih sekali.

Tidak berapa lama kritik-kritik pun berdatangan, tetapi Rhoma tetap tak acuh dengan pendiriannya. Di milis-milis para penggemar Rhoma membela sang Raja. Mereka tidak terima Rhoma dikatakan menerima gelar palsu karena sampai sekarang pun tidak ada lembaga pemerintah berwenang yang menyatakan ijazah yang diterima palsu.

Menanggapi pembelaan seperti itu, saya hanya menyampaikan bahwa memang belum ada lembaga pemerintah yang memutuskan sah-tidaknya gelar yang diberikan kepada Bang Haji. Ini karena tiap orang punya hak penuh untuk membuat kartu atau papan nama bertuliskan Prof. Dr. Nama Anu, S.Si., M.Sc. dengan ijazah palsu atau bahkan tanpa ijazah sekalipun selama gelar atau ijazah itu tidak digunakan untuk berurusan dengan orang lain yang mensyaratkan gelar pendidikan tersebut. Ketika ini dilanggar, yang bersangkutan akan berurusan dengan polisi karena sudah terjadi tindak penipuan yang saya yakin sangat tidak mungkin terjadi untuk kasus Bang Haji.

Di Hawaii sendiri, AUH sudah dinyatakan ilegal sejak 2005. Lembaga tersebut diwajibkan untuk mengganti

biaya yang dikeluarkan oleh penerima ijazah bila ada yang mengembalikan ijazahnya. Sejak keputusan pengadilan, AUH (American University of Hawaii) telah berganti nama menjadi American University for Humanities yang kemudian berlokasi di Tbilisi, Georgia (sebuah negara terpencil di Eropa).

Untuk idola saya sendiri, saya yakin beliau tidak meminta gelar tersebut dan tidak membayar sepeser pun untuk gelar tersebut. Saya yakin bahwa beliau telah dimanfaatkan sebagai iklan gratis perusahaan penghasil gelar itu. Pada akhirnya kekecewaan saya terobati dengan menyadari bahwa Pak Haji juga manusia biasa yang tidak lepas dari kesalahan. Kata Aa Gym, "Jangan pernah berharap kepada manusia karena pasti akan kecewa, berharaplah hanya kepada Allah." Nasihat yang tepat untuk saya, Aa.[]

May He Be Cursed Day and Night!

DALAM bahasa Jawa "guru" katanya adalah *jarwo dosok* atau *kerata basa*, singkatan dari *digugu lan ditiru*, diikuti dan dicontoh. Sosok guru mempunyai posisi yang sangat tinggi dan dihormati karena segala tindak-tanduknya harus dicontoh oleh murid-muridnya. Karena itu, dalam budaya kita, menjadi guru bukan semata-mata urusan pekerjaan. Menjadi guru adalah panggilan untuk menjadi panutan.

Ini tentu saja berbeda dengan kebudayaan di Barat. Di Barat, guru seakan-akan teman belajar yang bisa dengan mudah kita pertanyakan pemikirannya. Karena itu, guru dituntut untuk selalu tampil siap dengan materi pelajaran yang akan disampaikan. Dengan kata lain, guru dituntut untuk profesional. Terlebih pada saat seperti ini ketika kapitalisme masuk ke kampus-kampus dan menjadikan mahasiswa seakan-akan pembeli jasa yang harus dilayani dengan baik oleh segenap akademisi, termasuk dosen.

Ini tentu saja berbeda dengan kebudayaan kita. Karena mempunyai posisi yang tinggi, ada banyak peluang guru/dosen tidak mempersiapkan diri dengan baik dan tidak memberikan yang terbaik dalam mengajar dan melayani mahasiswa. Saya sendiri pernah mengalami guru yang meninggalkan kelas dalam waktu lama dan hanya menugaskan kami untuk belajar sendiri. Atau guru yang tidak dapat mempertanggungjawabkan nilai yang diberikan: memberi nilai akhir di luar harapan, lantas ketika lembar jawaban ujian diminta, guru itu langsung mengganti dan menaikkan nilainya, atau guru yang hanya menerjemahkan buku acuan di papan tulis.

Saya pernah punya pengalaman tidak mengenakkan. Waktu itu ada salah satu soal ujian yang berbunyi: jelaskan kenapa budaya gotong-royong masyarakat Indonesia semakin menurun! Berbusa-busa kami menuliskan jawabannya. Untuk meyakinkan diri, selesai ujian kami bertanya jawaban yang benar seperti apa. Pak Guru dengan santai menjawab, "Budaya gotong-royong masyarakat Indonesia TIDAK menurun." Bayangkan!

Karena persepsi bahwa guru berada di posisi yang tinggi pula, hubungan dosen dan mahasiswa dapat dengan mudah terputus bila mahasiswa terlalu berani mengkritik dosennya. Ini berbeda dengan di Barat. Ketika menjadi mahasiswa S-3, saya pernah memprotes keras pembimbing saya tanpa saya mencari tahu sebelumnya kenapa dia tidak seperti yang saya harapkan. Kemungkinan karena cara saya yang kurang sopan, pembimbing saya marah. Dengan melemparkan kertas

laporan, dia menyuruh saya untuk mencari pembimbing yang lain! Saya tentu saja kaget. Lebih kaget lagi, sehari setelah peristiwa itu, kami sudah minum teh dan *ngobrol* seperti biasanya, seperti tidak terjadi apa-apa!

Mungkin sebagai balasan atas kekurangajaran saya kepada pembimbing, beberapa tahun setelahnya giliran saya yang mendapat perlakuan serupa. Saya mendapat "surat kutukan" dari salah satu mahasiswa saya seperti ini:

PLEASE. I don't think there is a problem with giving an incredibly hard exam, actually there is no such HARD or EASY exam. But the problem is when "your" lecture notes, your teachings and level of the module "level" which should be "level 1" not 10, is not matching the exam difficulty ... giving (no answer) in Multiple Choice Questions and giving questions that i don't even understand despite have 3 times attempted and understood the 09 & 08 exams and example sheets over 5 times !!!

I am a 3rd year student and every tiny mark counts. I wish anyone, if he was significantly not fair with us, to be cursed day and night!

Sayangnya, nilai mahasiswa secara umum tidak ada masalah. Karena itu, gantian saya yang berbalik mengancam untuk memperkarakan kesopansantunannya. Mahasiswa itu tidak menjawab. Protes-protes semacam ini bukanlah hal yang aneh dan sangat mungkin atau bahkan biasa terjadi di budaya luar negeri.[]

Brasil is Hot!

JALAN-JALAN membutuhkan waktu, biaya, dan tenaga yang tidak sedikit, apalagi kalau jalan-jalannya ke luar negeri. Mengingat kondisi ekonomi bangsa Indonesia, plesiran menjadi barang mewah bagi sebagian besar orang. Karena itu, kita suka kagum atau bahkan iri dengan orang yang bisa jalan-jalan ke luar negeri.

Di sisi lain, jalan-jalan adalah salah satu sumber ide yang kaya dan bahan baku yang menarik untuk diceritakan. Laporan perjalanan sudah merupakan tulisan yang menarik untuk dibaca.

Sebagai matematikawan, saya dan matematikawan lainnya punya kesempatan untuk jalan-jalan keliling dunia. Sayangnya setelah sekali dua kali bepergian, saya merasa *traveling* bukan dunia saya. Saya tidak terlalu suka jalan-jalan yang hanya "sekadar" jalan-jalan. Saya hanya jalan-jalan ketika menghadiri konferensi. Menariknya, kebanyakan

konferensi yang saya ikuti bertempat di kota kecil. Karena itu, walaupun saya tinggal lebih dari lima tahun di Belanda dan Paris tidak jauh dari tempat saya, sampai sekarang saya belum pernah singgah ke kota tersebut. Suatu ketika, saya harus menghadiri sebuah konferensi fisika di Brasil. Konferensi tersebut menarik karena merupakan perjalanan saya kali pertama meninggalkan benua Eropa dan mengunjungi benua Amerika. Di konferensi itu saya berkenalan dengan Jochen Mannhart, seorang profesor di bidang superkonduktor dari Jerman, dan mengobrol dengannya di Pantai Copacabana. Menariknya, dia mengatakan bahwa saat itu adalah kali keduanya dia berjalan di pantai. Sebagai anak yang lahir di daerah berpantai seperti Lumajang, pernyataan itu sangat sulit saya percaya.

Di konferensi itu juga saya kali pertama mendengarkan seminar pemenang hadiah Nobel yang bagi saya waktu itu seperti mendengarkan ceramah tingkat dewa! Konferensi itulah seingat saya satu-satunya perjalanan yang saya tuliskan. Di bawah ini saya bagikan tulisan perjalanan saya ala *The Naked Traveler*-nya Trinity. Kalaupun Anda menemukan kemiripan, tolong diperhatikan bahwa saya tidak terinspirasi Trinity karena catatan ini saya buat pada 2003, sementara blog *The Naked Traveler* dibuat dua tahun setelahnya. Selamat menikmati keluguan saya.

***

Setelah kurang lebih 11 jam penerbangan dari bandara Paris Charles de Gaulle, pesawat Airbus 330 Air France mendarat di Rio de Janeiro. Pemeriksaan SARS ketat juga ternyata. Seorang nyonya dengan masker di muka menerima formulir pemeriksaan dari setiap penumpang sebelum kami menuju loket pemeriksaan paspor. Petugas imigrasi di depan saya tiba-tiba berbicara bahasa Portugis. Saya tersenyum. Tidak berkata apa-apa. "*Do you speak English?*" Oh, tentu saja, Sir. Rupanya dia serius menginterogasi saya menggunakan bahasa nasionalnya. Saya pikir dia tadi cuma bercanda dengan mengajak bicara dalam bahasa Portugis, sebagaimana kita menggoda bule dengan selalu bertanya, "*How are you? What is your name?*"

Selesai mengambil barang di ban-berjalan untuk bagasi, saya cari loket taksi yang direkomendasikan oleh sekretariat konferensi lewat surel. Nah itu dia, loket Coopertramo. Beberapa gadis menyambut saya. Setelah mendapatkan tiket taksi-bayar-di-muka, saya berkata saya harus ke *money changer* dulu. Mereka bilang saya datang pada tempatnya. Ternyata mereka selain jadi loket taksi juga menyediakan jual-beli uang asing. Kurs 1 Euro=3,2 Reais. Lumayan walaupun seharusnya 3,3 Reais seperti yang diberitakan teman saya yang orang Brasil. Namun, masih jauh lebih baik dibanding kurs di Eropa yang cuma 2,59 Reais per Euro.

Di dalam taksi, sopir menyarankan kepada saya untuk langsung menghubungi Coopertramo jika ingin memesan

layanan taksi lagi. Jangan yang kuning karena *"they are thieves,"* katanya. Saya mengiyakan saja. Padahal, taksi kuning itu taksi nasional Brasil juga. Namun, sayang, sepanjang perjalanan kami saling diam karena di permulaan sopirnya mengatakan, *"I speak no English."* Lagi-lagi saya cuma tersenyum.

Menelusuri jalan utama Rio de Janeiro menuju Copacabana, dalam hati saya cuma mengatakan, *Ini Jakarta*. Saat itu hampir pukul sepuluh waktu setempat atau pukul tiga waktu Belanda. Sungguh tidak ada yang beda dari Jakarta dilihat dari banyaknya kendaraan mobil dan bus-bus kota yang seperti bus antarprovinsi. Di kejauhan, di puncak bukit Corcovado, terlihat patung Jesus yang sangat tinggi itu, *Christ the Redeemer*. Terbayang bagaimana orang Cariocas (orang Amerika Latin, ingat Joe Carioca si betet Meksiko dalam komik Donal Bebek?) pasti merasa bangga, karena dengan adanya patung itu, seakan Jesus memberi restu kepada seluruh kota.

Memasuki Kota Copacabana, tidak berapa lama, sampai juga saya di Hotel Copa Sul, tempat saya akan menghabiskan sepuluh hari di Brasil. Seorang bapak tua yang jadi *roomboy* membantu mengangkat koper saya yang cuma 12 kilogram itu. Beberapa kali saya coba tolak, tetapi dia memaksa. Kekhawatiran saya cuma satu, saya tak bisa memberikan tip! Di kantong saya yang ada cuma 100-an Reais! Akhirnya, di dalam kamar saya bilang tak bisa memberi apa-apa. Dia

tersenyum sebelum kemudian pergi setelah menyalami tangan saya. Namun, dia sempat bertanya, "Anda dari mana?" Saya dari Indonesia. "*Oh, Endonesis.*" Dia tersenyum lagi. Terasa senyumnya ikhlas. Mungkin ada hubungannya dengan negara saya.

Saya lelah. Lelah sekali. (Kenapa kalimat saya mirip satu baris dari lagu "Cape" yang dinyanyikan Rhoma dan Rita Sugiarto ya?)

***

Setelah sarapan di restoran hotel, saya sempat keluar hotel menghirup udara pagi yang panas. Hah, ternyata saya tidak di Jakarta! Suasana siang terasa sekali beda dengan tadi malam. Sekarang tampak jelas gedung-gedung yang ramping, tetapi tinggi. Pantas kamar saya di lantai 10, sementara tiap lantai berisi enam kamar. Jalanan penuh oleh manusia. Juga mobil dan bus kotanya. Di jalan-jalan itu, para wanita berpakaian minim. Minim sekali. Untung banyak juga nenek yang berpakaian sama sehingga saya tidak terlalu merasa berdosa, hehehe.

Setelah membiarkan sarapan tercerna dalam perut, saya berangkat ke Pantai Praia de Copacabana yang terkenal itu. Saya tidak langsung menuju ke pantai yang dari depan hotel sudah terlihat birunya. Padahal dari pantai ke hotel hanya berjarak satu blok. Sebaliknya, saya justru menyusuri jalan

utama Av. N.S. de Copacabana yang sejajar dengan pantai. Kota mulai bangun setelah pukul sembilan. Namun, sarapan pagi sudah siap setengah tujuh. Di sepanjang jalan saya lihat satu-dua gelandangan. Beberapa masih tidur di emperan toko. Sepanjang jalan saya mengamati barang-barang. Sangat murah. Paling tidak jika dibandingkan dengan harga di Belanda.

Setelah puas berjalan-jalan saya memotong jalan menuju ke arah pantai. Tidak berapa lama, membentanglah Pantai Copacabana di depan mata. Di sepanjang Av. Atlantica (*highway* sejajar pantai) yang menuju Ipanema berdiri hotel-hotel yang menjulang tinggi.

Di pantai orang-orang menjemur diri di bawah suhu 35 derajat. Banyak pula orang lokal yang berkulit cokelat (sudah cokelat kok masih berjemur?). Juga banyak orang yang bervoli pantai. Orang-orang itu menunjukkan kemahiran memainkan bola. Saya jadi berpikir waktu itu, jangan-jangan Pele pintar main bola karena sering main di pantai waktu kecilnya.

Puas menikmati udara pantai, saya kembali ke hotel. Saya sempat mampir ke sebuah toko buku. Dalam buku tentang pariwisata Brasil, saya mendapati kenyataan bahwa pada bulan musim festival—Februari—wanita-wanita Brasil sangat "terbuka". *Ah*, untung sekarang sudah akhir Mei, hehehe.

***

Hari ini 25 Mei, hari pendaftaran ulang peserta konferensi dan juga *Welcome Cocktail*. Kami disambut oleh seorang panitia, yang karena keramahannya dikenal sebagai *Senor Reginaldo "The Nice Man"*. Dia duduk di *Hospitality Desk*.

Untuk kali pertama pula saya mendapat penjelasan tentang makanan-makanan yang ada di restoran. Saya memanfaatkan kesempatan untuk menanyakan makanan mana saja yang mengandung babi.

"Anda muslim, Sir?" tanyanya.

"Ya, betul, Senor."

"Oh, kalau begitu jangan ambil nasi yang ini, daging ini juga babi goreng."

"Anda yakin, Sir?"

"Oh, yes, tentu saja."

Beruntung sekali saya karena selama tiga hari ini sayur kacang dan ikan jadi lauk utama menemani nasi putih. Saya jadi vegetarian.

Reginaldo sangat ramah. Dia seorang pemandu turis. Dia menjelaskan banyak hal mengenai budaya Brasil, termasuk perpindahan lajur kendaraan dari ala Amerika (bergerak di kanan) menjadi ala Inggris (bergerak di arah kiri) pada waktu-waktu spesial. Saya menanyakan kepadanya tempat saya bisa menjumpai para pemain *capoeira*. Dia lantas menjelaskan asal-usul bela diri itu yang konon katanya berasal dari Mongolia, tetapi sekarang telah punah di daerah asalnya. Tak lupa dia menjanjikan memberikan informasi atas pertanyaan saya keesokan harinya.

Pukul 14.00 *shuttle bus* pengangkut peserta dari Copa Sul berangkat menuju Hotel Intercontinental di Sao Conrado. Bus melaju sepanjang Pantai Ipanema dan Leblon.

Pantai Brasil benar-benar cantik. Tak lupa pengunjungnya yang sangat ramai. Pantai Ipanema dan Leblon berombak tinggi, berkebalikan dengan Pantai Copacabana yang relatif tidak berombak.

Kami pulang ke hotel pukul 20.30 untuk beristirahat.

***

Hari Rabu, peserta konferensi akan mengadakan tur yang terbagi dalam empat tujuan. Jadi, konferensi hari ini cuma setengah hari. Saya memilih pergi mengikuti tur ke kota dan tempat sejarah Rio de Janeiro. Pemandu kami bernama Joao.

Menuju ke pusat kota, kami melewati terowongan yang menembus Bukit Corcovado tempat patung Jesus berdiri di puncaknya. Seorang teman Brasil mengatakan kepada saya bahwa orang Brasil percaya dari kedua tangan Jesus yang membentang keluar berkah yang membawa ketenangan seluruh kota.

Sepanjang perjalanan tiga jam, Joao terus menjelaskan setiap lekuk kota dan bangunan. Tak lupa kami melewati perkampungan miskin yang mereka sebut Favela da Rocinha. Yang spesial, rumah-rumah di area itu dibangun di atas bebukitan. Pemandangan yang paling mendekati gambaran favela menurut saya adalah rumah-rumah

sepanjang jalan Siliwangi-Bandung, tempat saya kos dulu. Bedanya, favela benar-benar dibangun menutupi bebukitan. Joao mengatakan bahwa favela awalnya dimulai oleh para pendatang dari Afrika yang miskin sekian ratus tahun lalu.

Sedangkan tempat yang menurut saya paling bagus adalah Mosteiro do Sao Bento, sebuah gereja yang AMPUH. Dari luar Anda tidak mendapati apa-apa selain bangunan tua dan beberapa pendeta dengan baju khas mereka. Namun saat memasuki bangunan, Anda akan takjub bahwa di dalamnya ada hiasan di dinding yang begitu mencengangkan. Orang menyebutnya hiasan barok. Dinding itu diukir dengan dekorasi yang sangat menonjol dan khas. Saya sukar melukiskannya dengan kata-kata, jadi coba Anda lihat sendiri gambar dan informasi tentang hiasan barok di Google. Hehehe ....

Di dalam gereja ada beberapa altar di seputar ruang utama. Di ujung altar berdiri patung-patung sao atau

orang suci. Bukan Jesus atau Bunda Maria. Mereka adalah orang-orang suci pada zamannya yang sekarang dipercaya dapat mendekatkan mereka kepada Tuhan. Orang yang bersembahyang dipersilakan memilih santo mana yang akan disembah. "*To be worshipped,*" ujar Joao.

Kata Joao ada satu altar yang seluruh dindingnya dilapisi emas. Menurutnya, hal itu memungkinkan karena dulu emas melimpah dan satu bongkah emas seharga satu kilogram gula.

Singkat kata, selesai jalan-jalan semua peserta makan malam di sebuah restoran di dekat pantai. Hah, restorannya bersimbol kepala babi! Pantas nama restorannya Porcao alias Babi Besar. Saya langsung mendatangi petugasnya dan bertanya, "Apa saya bisa mendapatkan makanan vegetarian?" Ia menjawab, "Oh, ini kan restoran steik, Sir. Jadi, ya susah." Saya langsung lemas. Namun, untung ternyata mereka menyediakan *seafood*. Ya sudah, itulah yang saya ganyang sebagai makan malam.

***

Pada Kamis, peserta menghadiri *banquette* alias jamuan makan malam di Gavea Golf Club. Memasuki rumah makan yang berupa gedung tua dengan gaya Portugis lama, kami disambut dengan *chorinho* yang artinya "tangisan". Tahukan Anda apakah *chorinho* itu? *Chorinho* mirip dan mungkin adalah nenek moyang keroncong! Anda tidak akan mendapati

perbedaan selain lagunya yang berbahasa Portugis. Beberapa undangan turun melantai berdansa dengan iringan *chorinho*.

Malam itu kami pulang larut malam. Selain *chorinho*, acara malam itu agak sedikit di luar perkiraan saya. Peserta yang ingin mengikuti *banquette* makan malam diharuskan membayar 80 dolar Amerika. Ternyata, makanan yang keluar cuma tiga kali dengan porsi yang habis sekali makan. Hmmm ... saya kenyang minum. Saya sampai di hotel pada waktu tengah malam. Bisa dimaklumi karena besok adalah hari terakhir konferensi.

***

Akhirnya, tibalah hari saat kembali. Konferensi sudah ditutup oleh ketua penyelenggara. Maka, saatnya saya menutup cerita perjalanan ini. Padahal, masih banyak cerita Joao yang jauh lebih menarik yang tidak sempat saya tuliskan. Mudah-mudahan ketika ditanya ilmu fisika yang saya dapat dari konferensi, saya dapat menjawab lebih banyak dan gamblang dibanding cerita perjalanan ini. Jika tidak, saya mungkin berdosa kepada yang memberi uang jalan, hehehe.

Sebagai penutup, jika ingin membandingkan orang Brasil dengan orang Indonesia, saya pikir orangnya mirip dengan orang Madura atau Batak. Minimal dari cara bicaranya yang meledak-ledak dan keras. Untung saya punya darah Madura

walau sedikit. Namun, yang pasti, *Brasil is hot!* Sayangnya, saya tidak berhasil menikmati *capoeira*, bela diri khas Brasil yang terkenal itu. Kata orang-orang Brasil, saya harus pergi ke Brasil Utara karena di daerah itu banyak orang Afrika yang mengembangkan bela diri *capoeira*. Akhirnya, *desculpe-me*, permisi.[]

23–31 Mei 2003

Brain-Drain, Brain-Gain, Brain-Pain

BANGSA Rusia terkenal dengan caturnya. Almarhum Profesor Andi Hakim Nasution dari Institut Pertanian Bogor dalam sebuah sambutan menyampaikan bahwa kemampuan catur mereka yang menonjol karena dipengaruhi oleh (salah satunya) kondisi alam. Menurut beliau, keluarga-keluarga di Rusia dipaksa oleh lingkungan yang dingin untuk berkumpul di sekitar tungku penghangat di ruang tamu. Untuk membunuh waktu, salah satu kegiatan yang mereka lakukan adalah bermain catur. Dari rutinitas inilah kemampuan bermain catur bangsa Rusia terasah dan dari sana kemudian bermunculan pecatur-pecatur dunia.

Selain catur, orang-orang Rusia juga terkenal dengan ilmu pengetahuannya, terutama karya-karya yang dihasilkan selama masa perang dingin. Sudah banyak saya temui bila dalam sebuah konferensi fisika atau matematika, di akhir sebuah presentasi, ada orang Rusia yang berdiri dan berkata

bahwa (sebagian) hasil yang dipaparkan oleh pembicara sudah dikerjakan oleh Prof. Nama Rusianov atau Prof. *Russian Nameov*[15] sekian puluh tahun yang lalu di sebuah jurnal berbahasa Rusia. Bagi seorang peneliti, salah satu momen yang sangat mengecewakan adalah ketika mengetahui hasil yang didapatkan ternyata sudah dikerjakan terlebih dahulu oleh orang lain. Apalagi, bila metode yang digunakan sama. Salah satu jawaban yang biasanya digunakan sekaligus sebagai obat kekecewaan adalah, referensi tersebut luput dari perhatian saya karena saya tidak bisa bahasa Rusia!

15 Tentu ini bukan nama profesor sesungguhnya. Hanya istilah. —peny.

Kejayaan bangsa Rusia berlangsung sampai berakhirnya perang dingin. Bersamaan dengan bubarnya Uni Soviet, banyak ilmuwan mereka yang hijrah ke Barat, terutama negara-negara Amerika dan Eropa. Beberapa institusi penelitian di kampus perguruan tinggi maupun lembaga penelitian milik pemerintah bahkan didominasi oleh ilmuwan Rusia.

Saya pernah mengikuti sebuah lokakarya internasional bidang fisika superkonduktor yang diikuti oleh peserta dari beberapa negara Amerika dan Eropa, seperti Belanda, Prancis, dan Jerman. Yang menarik, ketua panitia yang seorang profesor Belanda bidang fisika dalam sambutan pembukaannya mengingatkan para peserta dengan nada berkelakar bahwa acara tersebut adalah acara internasional dengan bahasa pengantar resmi bahasa Inggris. Kenapa

dia mengatakan demikian? Karena walaupun datang dari berbagai negara, hampir semua peserta adalah orang-orang Rusia!

Saking banyaknya ilmuwan Rusia yang hijrah ke negara lain menimbulkan isu *brain drain* bagi negara tersebut. Banyaknya "otak" yang meninggalkan sebuah negara dikhawatirkan akan menghambat perkembangan ilmu pengetahuan negara tersebut. Bagaimana mungkin sebuah negara akan maju bila ia tidak memiliki cukup orang-orang pintar? Selain Rusia, hal yang sama juga dikhawatirkan terjadi pada negara India dan Cina.

Namun sebagian pihak, termasuk mereka yang meninggalkan negaranya, merasa kepindahan para ilmuwan itu bukan proses *brain drain*. Justru sebaliknya, itu adalah proses *brain gain*, karena sesungguhnya mereka yang meninggalkan negaranya mendapatkan ilmu dan pengalaman baru, atau kesempatan untuk mengembangkan keilmuan mereka lebih lanjut, atau bahkan—seperti pada banyak kisah ilmuwan Rusia—memberikan prioritas kesempatan kerja sama kepada ilmuwan lain yang sebangsa. Jadi, bukan hanya *brain drain* dalam jangka pendek, melainkan juga *brain gain* dalam jangka panjang.

Indonesia juga mempunyai banyak orang yang berpendidikan di luar negeri. Namun, di samping konsep *brain drain* dan *brain gain*, untuk mereka ada isu tambahan: nasionalisme.

Saya sendiri sering mendapat pertanyaan dan pernyataan semacam, "Apa Bapak tidak ingin mengabdi kepada bangsa dan negara kita?" atau "Bangsa Indonesia membutuhkan orang-orang seperti Bapak" atau bahkan "Mengapa Bapak lebih memilih mendidik anak-anak bule dibanding anak-anak bangsa sendiri?"

Kalau sedang tidak serius, jawaban saya biasanya berupa, "Ya mendidik bangsa sendiri, kan, tidak harus di dalam negeri," atau semacam "Tujuan penciptaan manusia itu, kan, untuk beribadah kepada Tuhan dan bumi Tuhan tidak hanya Indonesia."

Kalau sedang serius saya menjawab, "Ini semua gara-gara dosen wali S-1 saya. Beliau pernah berkata kepada kami: nasionalisme tidak mesti berwujud kembali ke negeri sendiri. Di lain waktu sesaat setelah saya lulus S-3, beliau mengirim surel berisi informasi lowongan untuk menjadi staf pengajar di sebuah kampus ternama dalam negeri. Namun, pada surel yang sama, beliau juga menulis: jangan melamar kalau tidak terpaksa. Sebagai murid yang baik (cieee), ya saya mengikuti saran beliau, hehehe."

Sebagai seorang pengajar, saya dituntut untuk berusaha kreatif. Menjawab pertanyaan-pertanyaan serupa kalau jawaban-jawaban saya selalu sama kan *gimana gitu*. Makanya isu *brain drain* dan *brain gain* itu juga menimbulkan *brain pain* alias sakit kepala bagi saya.[]

Mohon Maaf, Bahasa Inggris Saya ...

KENDALA besar yang kelihatannya sering dihadapi oleh para (calon) matematikawan Indonesia adalah bahasa. Banyak yang bertanya kepada saya tentang saran-saran dalam mempelajari bahasa Inggris. Mereka merasa bahasa Inggris itu susah. Walaupun pernah belajar di sekolah, tetapi setelah ikut tes resmi bahasa Inggris beberapa kali hasilnya belum memenuhi target minimum yang disyaratkan oleh sekolah yang diingini.

Terhadap keluhan yang seperti ini, saya hanya bisa gigit jari. Saya bingung harus menyampaikan apa. Saya tidak punya pengalaman ikut tes bahasa Inggris! Alhamdulillah, ketika saya ke Belanda untuk kunjungan singkat, pihak jurusan di tempat tujuan tidak mensyaratkan tes bahasa Inggris. Selesai kunjungan, mereka menawari saya beasiswa untuk lanjut kuliah juga tanpa persyaratan bahasa. Dari Belanda ke Amerika dan dari Amerika ke Britania juga sama.

Walhasil, saya sampai sekarang belum pernah punya skor TOEFL ataupun IELTS. Berarti bahasa Inggris saya bagus dong? *Eits*, tunggu dulu. Jangan terburu nafsu membuat kesimpulan seperti itu.

Ketika memberikan laporan hasil kerja kali pertama kepada dosen pembimbing, saya yakin betul tidak ada kalimat dalam laporan saya yang tidak diberi coretan merah. Sayangnya saya bukan tipe orang yang suka menyimpan benda-benda untuk kenangan sehingga saya tidak bisa menunjukkan bukti kepada Anda. Bahkan, setelah jadi dosen mahasiswa bule pun saya masih perlu mendapat koreksi bahasa Inggris dari kolega juga dari mahasiswa. Iseng-iseng saya pernah pinjam buku panduan tes bahasa Inggris dan mengerjakan soal-soal latihannya. Kesimpulan setelah mencoba beberapa pertanyaan: kelihatannya saya tidak lulus!

Karena hal-hal di atas saya merasa tidak berada dalam posisi yang layak untuk memberi saran. Namun, bagaimanapun, berbagi ilmu harus terus dilakukan. Karena itu, berikut ini saya berbagi cerita dan pengalaman saja.

Seorang teman baik, orang Indonesia yang juga dosen di Inggris, pernah bercerita kepada saya bahwa setiap kali mengajar kelas baru, pada hari pertama dia selalu menyampaikan permintaan maaf di depan mahasiswa-mahasiswanya terhadap bahasa Inggris-nya yang kemungkinan besar banyak mengandung kesalahan. Dia mengatakan kepada mereka bahwa bahasa ibunya adalah

> Setelah sekian lama berkeliling beberapa negara dan berkenalan dengan orang-orang dari berbagai bangsa, saya mulai menemukan keindahan dari bahasa Inggris logat Jerman yang gagah, atau Inggris rasa Prancis dengan sengaunya yang terasa romantis, atau Inggris yang memantul-mantul seperti bola bekel gaya Italia. Dari situ saya berpikir, Bisa jadi ada orang asing yang senang mendengar dan menikmati Inggris rasa Jawa.

bahasa Jawa. Ketika masuk sekolah dia diharuskan belajar bahasa nasional, bahasa Indonesia. Pada saat yang sama, karena faktor agama dia juga harus belajar menulis dan membaca bahasa Arab. Baru setelah SMP dia belajar bahasa Inggris. Karena bahasa Inggris merupakan bahasa kesekian yang dipelajari, sangat lumrah bila bahasanya tidak selancar penutur asli. Demikian pembelaannya. Sebuah pembukaan dan perkenalan dosen yang menarik dan yang lebih penting lagi mengajarkan satu hal kepada saya: kita tidak perlu malu untuk melakukan kesalahan dalam berbahasa asing selama kita terus berusaha untuk memperbaikinya.

Dulu ketika belajar bahasa Inggris, saya berusaha untuk berlogat seperti orang bule. Bule Amerika, lebih tepatnya. Namun, setelah sekian lama berkeliling beberapa negara dan berkenalan dengan orang-orang dari berbagai

bangsa, saya mulai menemukan keindahan dari bahasa Inggris logat Jerman yang gagah, atau Inggris rasa Prancis dengan sengaunya yang terasa romantis, atau Inggris yang memantul-mantul seperti bola bekel gaya Italia. Dari situ saya berpikir, *Bisa jadi ada orang asing yang senang mendengar dan menikmati Inggris rasa Jawa*. Hitung-hitung menghibur orang, sejak itu saya mulai berbahasa Inggris apa adanya. Tidak dibuat-buat. Kalaupun ada sisa-sisa rasa Amerika dalam Inggris saya, ya sudahlah.

Selain Inggris, saya sedikit bisa berbahasa Jawa, Indonesia, Madura, Sunda, Arab, dan Belanda. Kebetulan saya tertarik dengan bahasa. Walaupun senang belajar bahasa baru, saya tidak terlalu suka mempelajari bahasa dengan belajar dari buku dan guru. Bagi saya, cara efektif dalam belajar bahasa adalah dengan berada di dalam lingkungan yang memaksa kita untuk menggunakan bahasa itu. Karena tinggal di Belanda saya bisa *spreken in het Nederlands*. Karena di Belanda saya mengontrak rumah dengan teman-teman Arab, bahasa Arab saya lebih dari sekadar bisa menulis dan membaca. Karena dulu sering naik angkot di Bandung, saya tahu bagaimana mengumpat dalam bahasa Sunda, hehehe.

Yang menarik, sebuah penelitian yang relatif baru[16] menunjukkan bahwa kemampuan multibahasa tidak

16 B.T. Gold, C. Kim, N.F. Jonhson, R.J. Kryscio, & C. Smith, "Lifelong Bilingualism Maintains Neural Efficiency for Cognitive Control in Aging". *Journal of Neuroscience 33*, 2013, hlm. 387–396.

hanya berguna di dalam dunia kerja, tetapi juga dapat mempertahankan otak si empunya agar tetap brilian pada usia senja. Dengan memindai otak 30 lansia yang bilingual atau monolingual, Brian Gold dari University of Kentucky, College of Medicine, dan rekan-rekannya menemukan bahwa partisipan bilingual mempunyai kemampuan lebih cepat dalam menyelesaikan soal daripada partisipan monolingual. Hasil pemindaian otaknya pun menunjukkan partisipan bilingual menghabiskan lebih sedikit energi di dalam *frontal cortex* otaknya. Sayangnya, hasil tersebut tidak berlaku terhadap partisipan muda. Bilingual ataupun monolingual, mereka sama-sama cerdasnya. Dari situ disimpulkan bahwa bilingualisme menunjukkan manfaat terkuatnya pada fungsi otak depan ketika terjadi proses penuaan. Kelihatannya ini salah satu wujud peribahasa berakit-rakit ke hulu, berenang ke tepian; bersakit-sakit belajar selain bahasa ibu, bersenang-senang menikmati ketika mulai ubanan.[]

Bab 4

Cerita Kehidupan

Sekolah Alam

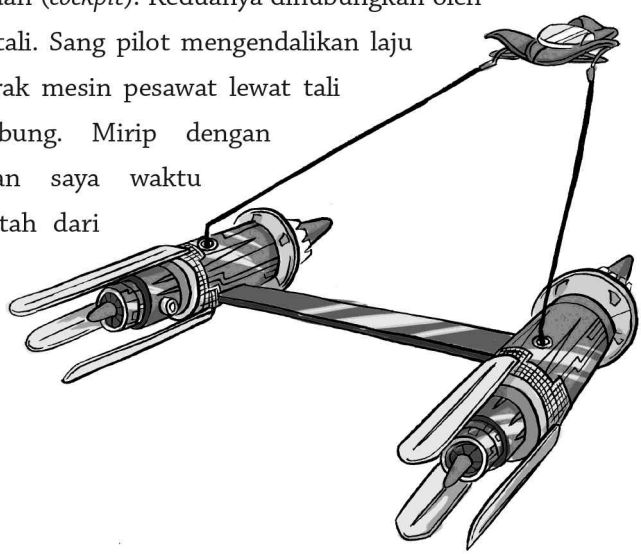
SUASANA belajar kami dulu ketika di SD hampir tidak pernah sepi karena sekolah kami persis bersebelahan dengan pasar. Karena itu, SD favorit di kecamatan itu dikenal juga dengan sebutan SD Pasar. Suara orang menjajakan barang dagangannya, suara tawar-menawar, bahkan suara lagu-lagu penjual kaset (tidak pakai CD karena waktu itu belum ada) adalah bagian sehari-hari kegiatan belajar-mengajar kami.

Ketika jam istirahat hampir semua anak-anak berhamburan masuk ke pasar. Salah satu tontonan favorit murid laki-laki adalah penjual obat dengan sulap dan atraksi menarik lainnya yang bisa dinikmati dengan gratis. Saya kurang tahu apa kesukaan murid-murid wanita waktu itu. Namun seingat saya, saya kadang bertemu dengan beberapa dari mereka ketika menelusuri barisan penjaja ikan.

Di belakang sekolah dan pasar, ada hamparan sawah yang sangat luas sejauh mata memandang. Antara sawah dengan

sekolah dan pasar hanya ada sebuah sungai kecil. Ketika air di sungai mengalir deras, saya suka duduk di atas jembatan menikmati aliran air yang bening pada saat istirahat sekolah. Kadang saya membuat mainan sederhana yang terbuat dari sebilah bambu atau sepotong kayu yang bisa mengambang yang diikat di kedua ujungnya dengan seutas tali. Kayu yang terseret aliran air kita kendalikan dengan seutas tali itu agar dia menyeberang ke kanan-kiri atau berenang-renang di tengah. Waktu itu rasanya seperti sedang mengendalikan kuda atau kendaraan.

Saya teringat kembali permainan dan perasaan masa kecil itu hampir dua puluh tahun kemudian ketika menonton adegan Anakin Skywalker cilik balapan *podracer* melawan beberapa alien di film *Star Wars Episode I: The Phantom Menace*. *Podracer* adalah kendaraan balap yang terdiri atas dua buah mesin pesawat di bagian depan yang terpisah dengan badan kendaraan (*cockpit*). Keduanya dihubungkan oleh seutas tali. Sang pilot mengendalikan laju dan gerak mesin pesawat lewat tali penghubung. Mirip dengan bayangan saya waktu itu. Entah dari



“Kelihatannya hukuman kepada para pelaku kejahatan belum memberikan rasa takut yang dapat menurunkan tingkat kriminalitas.

mana ide mainan itu muncul waktu itu, tetapi beberapa teman mengikuti saya membuat mainan serupa.

Pada waktu sekolah pun kadang kami menyusuri pematang sawah di belakang sekolah. Bukan membolos, tetapi pada saat praktik pelajaran agama, misalnya, saat bab wudu guru agama kami membawa murid-muridnya ke sungai dekat sekolah. Walaupun airnya jernih, tetapi karena sungai tersebut menjadi tempat MCK dari masyarakat sekitar, terkadang saya malas juga praktik pelajaran seperti itu karena jijik dengan yang lewat, hehehe.

Saya yakin sekolah saya pasti tidak seperti dulu lagi. Murid-murid sudah tidak mungkin berkeliaran bebas di luar lingkungan sekolah karena alasan keamanan. Apalagi, berita-berita kriminal terhadap anak kecil yang muncul di media massa saat ini semakin kejam dan tidak berperikemanusiaan. Kelihatannya hukuman kepada para pelaku kejahatan belum memberikan rasa takut yang dapat menurunkan tingkat kriminalitas. Saya yakin kondisi seperti ini memaksa sekolah-sekolah lain di banyak tempat membatasi aktivitas anak didik mereka. Padahal, aktivitas yang saya dan teman-teman lakukan dulu adalah salah satu bagian dari konsep sekolah alam yang sekarang banyak dijual

dengan harga mahal. Dulu saya merasa minder dengan anak-anak yang bersekolah di kota dengan sarana dan lingkungan pendidikan yang serba-modern dan "wah". Sekarang saya justru kasihan dengan mereka yang tidak pernah merasakan berlarian di pematang sawah ketika waktu istirahat atau waktu pulang sekolah.

Salah satu pelajaran yang saya dapat di sini: apa yang kita malu dan tidak sukai saat ini, bisa jadi itu adalah sesuatu yang akan kita banggakan pada masa depan. Karena itu, kepada mereka yang berjuang untuk mendapatkan pendidikan dan penghidupan yang layak, saya salut setinggi-tingginya. Seperti kepada adik-adik "*Indiana Jones*" yang merambat di atas tali jembatan rusak, saya kasihan kepada mereka dan marah kepada pemerintah mereka. Namun, pada saat yang sama, saya iri karena mereka mempunyai pengalaman dan semangat yang sukar dicari bandingannya. Mereka adalah anak didik sekolah alam paling ekstrem di dunia![]

Penyelundup Kecil

SEKOLAH SMP saya masih satu jalan utama dengan SD Pasar. Karena itu, di belakang sekolah juga masih sawah. Hanya bedanya, selain jauh dari pasar, SMP kami dikelilingi tembok sehingga kami tidak bisa main ke sawah seperti sebelumnya. Walaupun demikian, di bagian belakang sekolah yang sangat luas dan masih di dalam pagar pembatas ada kebun jeruk. Pada waktu istirahat saya suka menyendiri masuk ke tengah ladang jeruk dan duduk menikmati segarnya udara yang dihasilkan pohon-pohon jeruk yang berbuah cukup lebat itu sambil berteduh di bawahnya.

Antara ruang-ruang kelas dan ladang jeruk ada warung sekolah. Bila matahari panas menyengat saya biasa membeli es yang dibungkus plastik kecil dengan tali karet di ujungnya. Es saya minum setelah saya campur dengan perasan air jeruk yang saya petik dari tempat saya berteduh. Rasanya luar biasa! Ternyata banyak teman-teman saya yang melihat

kebiasaan saya ini dan akhirnya meniru. Akhirnya, ramai-ramai teman-teman memetik jeruk di ladang untuk dicampur dengan es plastik dari warung sekolah. Tidak berapa lama habislah jeruk di ladang. Entah karena alasan itu atau yang lain, tidak berapa lama kemudian pohon-pohon jeruk ditebang semua dan ladang jeruk diubah menjadi lapangan olah raga. Setelah dewasa saya baru menyadari kalau saya telah memberi inspirasi banyak orang untuk mengambil barang yang bukan haknya. Benar-benar dosa MLM dan sayalah pendirinya! Ampun *dah*!

Ngomong-ngomong dosa MLM, selama di Bandung saya lagi-lagi terjerumus ke dalam dosa MLM. Hampir setiap pekan pada musim orang hajatan, saya sering keliling hotel dan gedung-gedung resepsi dengan pakaian rapi untuk mencicipi hidangan orang-orang kaya tanpa saya tahu siapa yang sedang hajatan. Sasaran utama adalah gedung Sasana Budaya Ganesha, gedung megah di lembah Taman Ganesha tempat resepsi yang hampir selalu saya lewati ketika pulang kampus menuju tempat kos.

Apa tidak merasa bersalah setelah menyesali kasus ladang jeruk? Ya, sebetulnya ada juga rasa takut. Namun, kadang saya manja kepada Tuhan dengan berkata kepada-Nya, "Tuhan, daripada makanan dibuang percuma, kan mending saya ikut menghabiskan sehingga tidak mubazir? Coba itu di bawah kursi-kursi tamu, kan, banyak sekali makanan yang dibuang sia-sia? Sementara saya secara ekonomi termasuk

yang membutuhkan bantuan. Jadi, tidak apa-apa ya, Tuhan?" hehehe.

Memang alasan utama kegiatan saya itu untuk menghemat pengeluaran sehingga uang beasiswa untuk jatah makan dapat saya simpan. Sering kali saya juga menyiapkan kantong *keresek* untuk membawa bekal. Di rumah kos, lauk saya hangatkan tiap hari sehingga beberapa hari ke depan saya hanya perlu masak nasi.

Selesai makan, saya kadang juga ikut bersalaman dengan pengantin. Dipikir pengantin wanita, saya pasti teman pengantin pria, dan begitu juga sebaliknya. Saya sendiri mikirnya sedang mengucapkan terima kasih sambil mohon maaf telah menyelundup kepada kedua pengantin. Dari keseringan menjadi pengunjung setia resepsi, saya bisa menebak tingkat kekayaan yang punya hajatan dari jenis dan ragam makanan yang disajikan. Dari situ pula saya bisa melihat artis-artis dari dekat. Saya pernah melihat Purwacaraka sedang main piano. Saya juga pernah berdiri persis di sebelah Maudy Koesnadi yang ternyata jauh lebih tinggi dari yang saya bayangkan dari televisi!

Dalam kegiatan rutin ini saya juga punya *downliner*. Beberapa teman saya ajak atau bahkan menawarkan diri untuk saya ajak. MLM itu saya beri nama "penyelundup kecil". Kecil dari segi jumlah penyelundup dan juga kecil dari jumlah makanan yang diambil. Namun, MLM ini bukan saya pendirinya. Saya adalah *downliner* dari Hilman Hariwijaya.

Yup, kegiatan saya terinspirasi cerita Penyelundup Kecil dalam buku *Lupus* episode "Topi-Topi Centil" yang saya baca waktu saya SMP. Di situ Lupus, Boim, dan Gusur diceritakan selalu rame-rame cari makanan gratis. Dandan yang rapi lantas cari-cari ke gedung yang sedang ada pesta perkawinan. Saya berdoa mudah-mudahan Hilman bukan yang punya ide sehingga tidak ikut menanggung dosa orang-orang yang ikut terinspirasi ceritanya seperti saya, hehehe.[]

Sekolah *Full Music*

HAMPIR semua sekolah saya *full music*. Tidak hanya di SD, tetapi juga di SMP dan SMA. Untung di ruangan tidak pakai pendingin udara alias *AC*. Kalau tidak, nanti bisa-bisa dikira sedang naik bus patas: *AC & full music—tarif biasa*.

Kalau di SD *full music* karena dekat pasar, di SMP karena di depan sekolah ada toko kaset yang suka memutar lagu-lagu dangdut dengan keras. Namanya saja jualan. Musik dari *sound system* yang enak terbawa masuk ke dalam kelas. Apalagi, kalau saya sedang mengerjakan ujian dan yang diputar lagu-lagu Rhoma Irama, bukannya mengganggu konsentrasi, saya malah lebih lancar mengerjakan soal-soal. Saya merasa tidak sedang ujian di kelas, tetapi belajar di rumah. Tenang, tanpa rasa takut dan gelisah. Kemungkinan, hal ini karena di rumah kedua orangtua saya kebetulan penggemar Rhoma juga. Bila beliau berdua baru pulang dari kerja di pasar, sambil makan siang biasanya mendengarkan

lagu-lagu Rhoma. Karena warisan orangtua, koleksi kaset-kaset Rhoma saya asli keluaran pada zamannya. Secara bergantian kaset-kaset itu selalu mengikuti ke mana saya pergi, termasuk sekarang ketika tinggal di luar negeri.

Lain di SMP, lain pula di SMA. SMA saya tidak dekat dengan pasar, juga toko kaset. Walaupun begitu, sekolah kami tetap *full music*, terutama musik Rhoma Irama. Walau suara yang keluar tidak seenak produksi toko kaset karena beda *sound system*, suara yang terdengar di telinga lebih keras. Musik itu keluar dari corong toa yang terpasang di ujung galah bambu yang lumayan tinggi. Bisa menebak toa apakah itu? Benar, sekolah kami dekat dengan gardu amalan sumbangan masjid.

Halaman tengah SMAN 2 Lumajang sebelum dirombak.

Biasanya yang terdengar kencang suara bapak-bapak atau ibu-ibu yang meminta sumbangan. Lagu dangdut, kasidah, dan semacamnya akan terdengar ketika mereka mungkin sudah capek atau orang yang lewat sudah tidak terlalu ramai. Berkah bagi saya ketika mereka memutar lagu Rhoma Irama saat saya sedang mengerjakan ujian. Bila sudah demikian, saya tidak merasa takut lagi mau bisa atau tidak mengerjakan soal-soalnya. Namun, justru dengan perasaan seperti itu saya malah semakin lancar mengerjakannya.

“Berdasarkan pengamatan, banyak mahasiswa yang gagal dalam ujian bukan karena tidak mampu, tetapi karena kecemasan yang berlebihan.

Setelah menjadi guru, baru saya mengerti kalau yang saya alami adalah salah satu bagian dari yang disebut *test/ exam anxiety management*. Berdasarkan pengamatan, banyak mahasiswa yang gagal dalam ujian bukan karena tidak mampu, tetapi karena kecemasan yang berlebihan.

Di universitas di Barat, dokumen cara mengatasi kecemasan ketika akan atau saat menghadapi ujian selalu tersedia dan dapat dengan mudah diakses oleh mahasiswa, bahkan rutin disosialisasikan oleh kampus. Saya yakin di universitas-universitas di negara kita pun sebenarnya ada panduan yang serupa. Namun, selama belajar di Indonesia, saya belum pernah melihatnya.

Hal menarik dari membaca saran-saran mengatasi kecemasan yang ada di beberapa universitas, sejauh ini saya belum menemukan dokumen yang menyebutkan berdoa sebagai salah satu tipnya. Yang paling mendekati doa dalam dokumen-dokumen tersebut adalah saran untuk bermeditasi. Diam sejenak dengan melafalkan kata-kata positif seperti "saya bisa", "tinggal sedikit lagi", dan sebagainya. Padahal, dengan berdoa kita menyerahkan segala hasil kepada Dia yang Maha Menentukan bahwa Tuhan tidak melihat hasil ujian kita, tetapi perjuangan dan usaha kita untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Dengan kepasrahan, kita mendapatkan ketenangan. Dengan ketenangan, kita bisa lebih berkonsentrasi mengerjakan ujian. Bisa jadi karena ke-*geer*-an dan ke-*lebay*-an saya, tetapi saya merasa suara Rhoma yang menghibur saya ketika ujian adalah salah satu jalan Tuhan mengabulkan doa saya.

Jadi, Rhoma Irama banyak membantu saya dalam belajar. Lalu, bagaimana dengan teman-teman saya yang tidak suka Rhoma? Ya, mungkin sudah nasib mereka untuk terganggu waktu itu, hehehe. Tetapi, enggaklah. Mereka teman-teman yang baik yang terhibur melihat saya terhibur.[]

Rendah Hati

SAYA dilahirkan dan dibesarkan di sebuah desa kecil, kecamatan kecil di Kabupaten Lumajang, Jawa Timur. Saya SD dan SMP di SDN Kunir Lor 1 dan SMPN Kunir, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur. Dua sekolah ini waktu itu merupakan sekolah pilihan di kecamatan kami. Walaupun begitu, tolong jangan dibayangkan sekolah kami sekelas dengan sekolah kota. SMP saya menjadi sekolah pilihan karena satu-satunya SMP Negeri di kecamatan. Setelah lulus, baru saya melanjutkan ke sekolah kota di SMAN 2 Lumajang.

Ada beberapa kenangan menarik yang teringat sampai sekarang. Ketika masih SD, saya beberapa kali mewakili kecamatan mengikuti lomba-lomba, seperti lomba cerdas-cermat dan lomba baca puisi, di tingkat kabupaten. Namun, selalu kalah. Bahkan, hampir selalu dapat nilai nol. Sebetulnya bukan karena tidak bisa, cuma sedari menginjakkan kaki di tempat lomba, saya sudah grogi melihat peserta-peserta lain

dari sekolah-sekolah kota yang tampak begitu keren dan gaya. Jadi kalah *pede* (percaya diri), ceritanya.

Keminderan itu terbawa sampai SMA. Saya masuk SMAN 2 Lumajang, sekolah unggulan di kota. Saya satu-satunya siswa di angkatan yang berasal dari Kecamatan Kunir. Sedikit demi sedikit keminderan itu berhasil saya hilangkan sampai akhirnya saya merasa bangga sebagai anak desa yang sekolah di kota. Dari peringkat 5 di catur wulan pertama[17] pada 1994, naik menjadi peringkat 3 di catur wulan kedua, dan naik menjadi juara 1 seterusnya. Saya juga pernah mewakili kabupaten untuk mengikuti lomba pidato P4[18] tingkat provinsi. Namun, lagi-lagi saya minder melihat penampilan peserta dari kabupaten-kabupaten besar, seperti Pasuruan, Mojokerto, dan Surabaya. Mereka semuanya bergaya orasi dan intonasi persis seperti Dai Sejuta Umat, K.H. Zainuddin M.Z. Itulah kali pertama saya belajar kalau gaya ceramah tidak harus ditiru beserta isinya.

Saya ke sekolah yang berjarak sekitar 13-an km dari rumah naik sepeda *onthel*, sepeda kumbang yang biasanya

17 Catur wulan adalah sistem pembagian waktu belajar dalam satu tahun menjadi tiga tahap. Sistem ini terdapat dalam kurikulum 1994.—peny.

18 Pedoman Penghayatan dan Pengamalan Pancasila (disingkat P4) atau Eka Prasetya Pancakarsa adalah sebuah panduan tentang pengamalan Pancasila dalam kehidupan bernegara semasa Orde Baru. Panduan P4 dibentuk dengan Ketetapan MPR No. II/MPR/1978. Ketetapan MPR No. II/MPR/1978 tentang Ekaprasetya Pancakarsa menjabarkan kelima asas dalam Pancasila menjadi 36 butir pengamalan sebagai pedoman praktis bagi pelaksanaan Pancasila. Saat ini produk hukum ini tidak berlaku lagi karena Ketetapan MPR No. II/MPR/1978 telah dicabut dengan Ketetapan MPR No. XVIII/MPR/1998 dan termasuk dalam kelompok Ketetapan MPR yang sudah bersifat final atau selesai dilaksanakan menurut Ketetapan MPR No. I/MPR/2003.—peny.

dipakai orang tua-orang tua dahulu ketika melewati pematang di antara hamparan sawah yang luas membentang di kiri-kanan jalan. Untuk memudahkan naik sepeda dengan memanfaatkan boncengannya, tas sekolah saya lebih mirip disebut karung agar lebih mudah dilipat dan ditaruh di boncengan. Dalam rangka meringankan beban orangtua, saya hampir tidak pernah membelanjakan uang saku. Sebagai gantinya, saya suka membawa bekal nasi dan air minum ke sekolah. Semua bawaan saya masuk ke dalam tas karung saya yang berwarna hitam dan kedap air karena terbuat dari kulit itu. Teman-teman dan bapak-ibu guru di SMA masih ingat saya sebagai anak yang *ngonthel* ke sekolah dengan membawa bekal makanan. Saking tidak mindernya dalam masalah penampilan, saya sudah tidak peduli apa kata orang waktu itu tentang gaya saya. Tidak peduli walau *katro*, begitu istilah Tukul.

Walau demikian, tidak berarti saya sudah tidak punya minder. Sampai masuk ITB pun saya kadang masih menyimpan rasa minder dan menjadi orang yang tidak percaya diri. Pernah suatu ketika, saya dimarahi oleh teman wanita di satu organisasi. Alasannya, karena saya menolak sarannya untuk mengajar teman-teman di organisasi yang saya lupa apa yang perlu diajarkan dengan mengatakan saya belum cukup ilmu. Dia dengan tegas mengatakan saya tidak mensyukuri nikmat Tuhan berupa kepintaran yang saya punya. Saya cuma bisa tersenyum kecut.

Selama beberapa hari setelah itu, saya masih *keuheul*[19] dan memikirkan dengan keras jawaban tuduhan tidak berdasar itu. Saya tahu ada yang salah dengan konsepnya. Setelah beberapa hari, akhirnya saya dapatkan rangkaian kalimat-kalimat untuk meng-*counter* konsepnya sebagaimana berikut ini.

"Rendah hati, merasa tidak bisa, tidaklah sama dengan tidak mensyukuri nikmat yang diberikan. Ia sama seperti tidak samanya antara sombong dan mengatakan kita bisa mengerjakan sesuatu. Dengan merasa tidak bisa, bisa jadi kita malah terpacu untuk belajar yang lebih banyak, dan atau justru untuk menghindari sombong itu.

"Tidak mensyukuri nikmat Tuhan adalah hal yang tidak bisa dikaitkan dengan merasa diri tidak mampu. Kita tidak tahu bagaimana hati orang yang mengatakan dia tidak mampu itu sendiri. Bisa jadi dia sangat mensyukuri nikmat yang Tuhan berikan kepadanya dengan semakin giat dalam berusaha untuk menambah dan memperbaiki nikmat yang sudah ada. Karena itu, tidak sepantasnya kita menilai hati dan niat orang lain dengan yang tampak kelihatan oleh mata saja. Apa lagi jika itu hanya menggunakan persangka kita."

Aha! Kalimat yang sempurna! Pasti teman saya itu tidak akan bisa membalas balik kalau saya menjawab dengan untaian kata-kata di atas. Namun, kenapa kalimat-kalimat itu tidak keluar dan tidak terpikir pada saat itu? Ah, makin *keuheul* saja saya dan pada akhirnya saya memutuskan untuk tidak mengingatnya saja.[]

19 Sunda: Kesal, jengkel.—peny.

Pantang Menyerah

SAYA mempunyai seorang sahabat yang sangat saya cintai. Sebut saja namanya Emge. Kami berkenalan kali pertama di kelas dua SMP ketika kami satu kelas.

Walaupun sahabat dekat, dia teman duet saya dalam berdebat. Tentang apa saja. Dari masalah kehidupan hingga masalah agama. Bersama Emge saya menelusuri pertanyaan-pertanyaan filosofis yang terkadang kami ciptakan sendiri untuk sekadar berdiskusi. Kami hampir selalu memosisikan diri berbeda pendapat hanya untuk saling beradu urat. Bahkan, ketika kami masuk di SMA yang berbeda, dia tetap menjadi teman terbaik saya.

Emge masuk ke SMA 1 Lumajang dan saya masuk SMA 2. Karena jarak sekolah kami yang relatif berdekatan, walau jauh belasan kilometer dari rumah kami, kami selalu berangkat dan bersepeda bersama menuju sekolah. Selama perjalanan itu kami melanjutkan diskusi.

Emge seorang pelukis. Jiwa seninya sangat tinggi. Dalam pelajaran Seni Rupa atau Keterampilan, hasil karyanya mungkin yang paling bagus di kelas. Wajahnya juga tampan seperti orang bule. Ketampanannya terkenal di sekolah-sekolah kami. Bila biasanya lelaki yang menggoda wanita, saya menyaksikan sendiri bagaimana anak-anak perempuan SMP di jalan yang kami lalui menuju SMA memanggil-manggil namanya untuk menarik perhatiannya. Bahkan, cewek yang saya taksir di sekolah, ternyata juga menyukainya! Aaarggghhh!!!

Di balik penampilannya yang menarik, Emge menyimpan banyak kesedihan. Kali pertama saya ke main ke rumahnya yang beda desa dengan rumah saya, saya hampir tidak kuasa untuk menahan tangis. Sebuah gubuk bambu yang benar-benar hampir roboh menyatu dengan tanah. Bila malam, penerangannya hanya lampu *teplok* yang kemudian diganti dengan bohlam kecil setelah listrik masuk ke rumah tetangganya. Bila hujan, ada beberapa ember di lantai dan meja untuk menadah air hujan yang menerobos masuk lewat genting rumahnya.

Emge anak piatu sejak emaknya meninggal ketika dia kecil. Sebagai anak terakhir dari enam atau tujuh bersaudara, bapaknya sudah renta. Bahkan, waktu kami SMP saya merasa pantas memanggil bapaknya dengan sebutan Kakek. Kerja bapaknya menjadi pengangkut air di Surabaya. Bila libur sekolah, dia ikut mendorong gerobak bapaknya berjualan

air di Surabaya. Pada hari-hari sekolah, dia bekerja dengan menjadi tukang sol sepatu.

Setelah lulus SMA, kehidupan yang sebenarnya mengadang di depannya. Saya mengajaknya untuk ikut ujian masuk perguruan tinggi negeri. Jurusan yang cocok dengan jiwa seninya menurut saya Seni Rupa atau Desain atau Teknik Arsitektur. Namun, tentangan muncul dari saudara tuanya yang sangat dia kagumi bahwa selain tidak ada biaya, kehidupan adalah sekolah yang utama. Sebagai teman yang saya sendiri tidak tahu apakah akan ada biaya untuk kuliah, saya hanya dapat berbagi pendapat tentang sekolah yang lebih tinggi yang mudah-mudahan dapat membuka peluang pada masa depan.

Emge akhirnya memutuskan untuk tidak meneruskan sekolah, sementara saya setelah perjuangan yang berliku pindah ke Bandung. Untuk menyambung hidup, saya tahu dengan persis bagaimana Emge kemudian menjadi *salesman* yang menjajakan barang dagangannya *door-to-door*. Tidak berapa lama, dia pindah menjadi penjual mi pangsit. Entah berapa pekerjaan lain yang dia jalani, sebelum akhirnya memutuskan pindah ke Jakarta, menyusul wanita yang sekarang jadi istrinya.

Setelah itu, saya hanya dengar kalau dia menjadi satpam dan beberapa pekerjaan lainnya. Lama tidak berhubungan, Facebook menghubungkan kami kembali. Emge sekarang punya rumah percetakan dan desain sendiri. Jiwa seninya ternyata terus dia pelihara.

Sampai saat ini saya masih mengagumi Emge. Saya kagum dengan kegigihannya dalam berjuang. Saya kagum dengan keberhasilannya menghindar dari keputusasaan atas penderitaan yang datang silih berganti. Bila saya dalam posisinya, *naudzubillah* mungkin saya sudah terjerumus ke dalam lubang kehinaan dengan menyalahkan takdir (seperti kasus lagu "Takdir"-nya Desy Ratnasari, hehehe). Saya yakin hanya semangat untuk hidup bermartabat dan doa kepada Tuhan yang mampu membuatnya bertahan.

Saya menemukan kisah serupa jauh di benua India.

Pernahkah Anda mendengar kampus University of Cambridge di Inggris? Pernahkah juga Anda mendengar nama Indian Institute of Technology (IIT), kampus dengan tingkat kompetisi penerimaan mahasiswa tertinggi di dunia? Jika tingkat persaingan di Massachusetts Institute of Technology (MIT) atau Harvard berkisar antara 8–20 % (artinya hanya 8 sampai 20 anak yang diterima dari 100 lamaran yang masuk), di IIT tingkat penerimaannya sekitar 2%!

Lantas, bagaimana perasaan Anda bila mendengar ada anak muda yang sudah menerbitkan dua tulisan ilmiah di jurnal internasional ketika masih SMA, diterima di Cambridge untuk melanjutkan kuliah, tetapi tidak jadi berangkat karena tidak ada biaya? Bahkan, bukan hanya tidak jadi belajar di Cambridge, tetapi juga tidak jadi kuliah karena harus bekerja menjadi tukang pos menggantikan bapaknya yang meninggal dunia?

Walau sudah ditimpa kemalangan sedemikian rupa, anak itu tidak berputus asa dan menyerah. Kecintaannya kepada pendidikan dan ilmu membuatnya mendirikan bimbingan belajar. Setiap tahun, 30 anak dari keluarga tidak mampu dia ambil dan didik untuk lulus ujian masuk IIT. Hasilnya, sekitar 90% dari anak-anak itu masuk IIT! Bahkan, sekitar 200 orang di antara mereka sekarang belajar di luar negeri! Pemuda itu adalah Anand Kumar. Bimbingan belajar yang dia dirikan dan beri nama *Ramanujan School of Mathematics* sekarang sudah menjadi besar dan terkenal di seluruh dunia.[]

Jagalah Pandangan

SAYA datang di Amerika pada pertengahan musim dingin, akhir Januari 2006. Musim gugur pertama saya di Amherst, Massachusetts saya alami setelah hampir dua semester mengajar. Saya menikmati perpindahan musim dari musim dingin ke musim semi kemudian musim panas, termasuk mengamati perubahan cara berpakaian murid-murid saya di kelas, mengingatkan saya pada pengalaman ketika baru sampai di Enschede, Belanda.

Minggu-minggu pertama tinggal di Belanda adalah minggu-minggu yang penuh kejutan. Saya datang di pertengahan musim panas karena semester baru di sekolah-sekolah di Eropa dimulai sekitar September. Kejutan-kejutan yang saya alami terjadi karena musim panas bagi orang yang tidak bisa menikmati cahaya matahari sepanjang tahun adalah saat memanjakan kulit mereka. *Dus*, di mana-mana tubuh-tubuh terbuka dan mandi cahaya. Belum lagi begitu giatnya mereka berpasang-pasangan dan bermesraan di

depan umum. Maka, terpesonalah saya. Bagaimana tidak jika semua yang tersaji di depan saya sangat mampu membawa pikiran melayang-layang dan sakit kepala. Jika sebelumnya aktivitas demikian hanya saya nikmati di film dan televisi, waktu itu semuanya ditampilkan secara *live* di depan mata. Yang lucu—dan tentu saja saya alami sendiri—di telinga menggantung *earphone* dari *walkman* yang menyanyikan lagu "Mata Hati"-nya Hijjaz yang berisi petuah menjaga kebersihan hati agar dekat hubungan kita dengan Tuhan, tetapi pada saat yang sama kenyataannya mata saya tetap saja jelalatan ke mana-mana.

Godaan di atas masih satu godaan saja. Belum lagi yang datang dari layar kaca. Mau nonton tivi, di atas jam sebelas malam, acaranya "berbahaya". Bagi saya yang muslim, godaan semakin berat karena tidak ada azan yang mengingatkan. Di Indonesia kita terbiasa mendengar suara panggilan shalat di mana-mana, sehingga suara itu sering kali menjadi bagian rutinitas yang tidak mendapat tempat perhatian khusus kita. Namun, waktu itu tiba-tiba saja kerutinan itu terasa sebagai bagian penting dari hidup saya. Memang perasaan sesuatu yang biasa itu ternyata hal yang istimewa sering muncul ketika kita telah kehilangannya sebagaimana lirik Rhoma: kalau sudah tiada/baru terasa/bahwa kehadirannya/ sungguh berharga.

Beruntung musim gugur segera datang menjelang. Angin kencang dan suhu dingin mengharuskan orang-orang

berpakaian "normal" kembali. Selama sekitar enam bulan, godaan yang bersifat *live show* lumayan berkurang. Namun begitu, memasuki April, musim semi datang lagi. Suhu mulai panas dan alam berangkat cerah.

Pada hari pertama musim semi, saya membaca *headline* menarik dan unik sebuah koran daerah *Huis aan huis* atau 'Rumah ke Rumah'. Mereka menurunkan artikel utama dengan judul "*Na de Winterslaap*" yang artinya 'Setelah Tidur Musim Dingin'. Menyertai artikel tersebut sebuah foto berukuran kartu pos berisi foto *close-up* sepasang kodok dalam posisi *amplexus*.

Posisi *amplexus* pada katak.

Caption gambar menjelaskan jika musim semi adalah saat yang disediakan alam bagi para hewan daerah empat musim yang tidur panjang selama musim dingin untuk kawin. Maka, bisa ditebak jika lingkungan sekitar juga kembali seperti saat-saat mengejutkan di awal kedatangan. Pada saat-saat itu pula saya lebih suka menyebut "musim kawin tiba" sebagai "musim menuai dosa", dan "musim bercinta" sebagai "musim berzina". Tidak hanya bagi orang Belanda, tetapi juga bagi saya.

Menjaga mata, oh, sungguh suatu perjuangan menguras tenaga.[]

Ibu Hamil Tidak Terjungkal

KITA sering mendengar petuah untuk menghormati ibu yang telah mengandung kita selama kurang lebih sembilan bulan. Salah satunya karena kehamilan itu sangat berat. Sama seperti menaruh semangka sepuluh kilo di perut, kata istri saya. Kalau demikian pernahkah kita berpikir kenapa ibu hamil tidak gampang terjatuh ya?

Liza Shapiro dari University of Texas dan kedua mahasiswanya, Kathleen Whitcome dan Daniel Lieberman, mengukur pusat massa dari beberapa orang wanita hamil dan menemukan bahwa mereka harus menegakkan punggung (*ndheghek*, kata orang Jawa) hingga sejauh 28° dari ukuran normal kurva tulang belakang. Ini diperlukan untuk mengimbangi gaya putar di sekitar tulang panggul ibu hamil yang gayanya dapat berlipat hingga delapan kali lebih besar karena kehadiran bayi. Bila laki-laki harus *ndheghek* sejauh sudut simpangan yang sama, mereka akan segera merasakan sakit punggung, terpeleset, atau bahkan patah tulang.

Untuk mengimbangi beban yang demikian berat, Tuhan membuat beda sebagian dari tubuh ibu-ibu kita, salah satunya tulang punggung mereka. Bagian tulang belakang yang melengkung dan menjorok masuk ke arah perut disebut *Lumbar lordosis*. Liza Shapiro dan mahasiswanya menemukan bahwa wanita memiliki tiga biji *Lumbar lordosis* sementara laki-laki hanya dua[20]. Atas penemuan itu, mereka terpilih sebagai penerima Ig Nobel Tahun 2009 untuk bidang fisika.

Saya pribadi meyakini bahwa para ibu selain diberi perbedaan dan kelebihan fisik, mereka juga mempunyai indra keenam terhadap putra-putrinya. Mereka dapat mengetahui apa yang terjadi pada anak-anaknya tanpa harus diberi tahu terlebih dahulu. Kata orang Jawa: *weruh sak durunge winarah*. Dalam Islam, ini sebagian dari yang disebut ilmu *ladunni*, ilmu dari-Ku, ilmu yang langsung diberikan oleh Tuhan kepada kekasih-kekasih-Nya.

Saya punya beberapa cerita menarik tentang hal ini.

Ketika saya berangkat ke Bandung untuk daftar ulang sekaligus langsung kuliah, saya jauh meninggalkan rumah tempat saya dibesarkan untuk kali pertama. Bila biasanya makan, minum, dan segala keperluan disediakan oleh orangtua, setelah itu saya harus mengurus sendiri segala sesuatunya.

Minggu pertama masuk kampus adalah acara orientasi mahasiswa dan penataran P4. Hampir seluruh perhatian habis

20 Katherine K. Whitcome, Liza J. Shapiro, & Daniel E. Lieberman, "Fetal Load and the Evolution of Lumbar Lordosis in Bipedal Hominins", *Nature 450*, 2007, hlm. 1075–1078.

untuk mengikuti dan melaksanakan kegiatan di kampus. Sebagai anak baru di daerah yang jauh dari orangtua, saya tidak terlalu memperhatikan diri sendiri, termasuk makan dan kesehatan. Hasilnya, tidak berapa lama saya jatuh sakit. Air seni cokelat keruh seperti air teh. Bola mata mulai menguning. Saya pergi ke klinik kampus dan dokter yang memeriksa dengan mudah menjatuhkan vonis saya terkena hepatitis!

> Penting bagi kita untuk meminta doa dan restu ibu sebelum memulai segala sesuatu. "Tiada keramat yang ampuh di dunia/selain dari doa ibumu juga,

Berdetak kencang jantung saya, terlebih mendengar saran dokter untuk opname. Bagaimana saya akan opname bila makan saja saya harus berhemat? Dengan berat hati saya bertanya apakah saya bisa istirahat di rumah saja. Beruntung dokter mengizinkan, asal saya istirahat total.

Dari klinik saya langsung menulis surat untuk orangtua dan mengirimkannya lewat kantor pos kampus. Di rumah Lumajang belum ada telepon. Dalam beberapa hari surat akan sampai di tangan mereka. Dalam surat saya meminta doa dan saran untuk sakit saya.

Keesokan harinya pagi-pagi sekali teman di kos sebelah memberi tahu ada telepon dari Bapak. Saya menerima telepon sambil menahan tangis karena akan mendengar suara yang saya rindukan. Di seberang telepon Bapak mengatakan ingin

memastikan saya baik-baik saja. Bapak memberi tahu bahwa di rumah Ibu beberapa hari ini selalu menangis karena beliau yakin saya sedang sakit! Terasa ada yang sangat mengganjal di kerongkongan. *Subhanallah*, surat yang saya kirim belum sampai, tetapi Ibu sudah mendapat firasat keadaan saya.

Peristiwa seperti ini terus terjadi, bahkan setelah saya berkeluarga. Ibu mengatakan anak saya laki-laki ketika saya memberi tahu Ibu bahwa Istri hamil sementara teknologi USG saat itu belum dapat menentukan kelamin bayi karena waktu itu kehamilan terlalu muda. Hal yang sama terjadi dengan anak saya nomor dua dan tiga. Bahkan, Ibu mengatakan jenis kelamin anak saya yang keempat tepat setelah kelahiran anak ketiga!

Peristiwa-peristiwa itu tentu saja istimewa bagi saya, tetapi semuanya bermuara pada pesan yang satu bahwa Tuhan memuliakan seorang ibu. Saya yakin sumber kebahagiaan dan kesuksesan kita ada pada kerelaan ibu kita. Karena itu, penting bagi kita untuk meminta doa dan restu ibu sebelum memulai segala sesuatu. "Tiada keramat yang ampuh di dunia/selain dari doa ibumu juga," demikian lirik lagu "Keramat" Rhoma Irama. Mudah-mudahan dengan restunya, segala kesusahan kita akan dimudahkan dan segala halangan akan disibakkan oleh Tuhan.[]

Peribahasa Belanda

/1/

Tawakal bukan hanya ujung dari sebuah usaha. Tawakal adalah juga seluruh usaha itu. Tawakal yang berwujud fisik berupa kerja dan yang berwujud metafisika berupa doa dan kepasrahan kepada Dia yang Mahaberkuasa. Maka, sungguh sangat tidak tepat jika kita bertawakal, tetapi tidak berusaha dengan mengatasnamakan kemalasan itu sebagai sebuah keberserahdirian. *Faidza 'azamta fa tawakkal 'ala Allah*, jika kamu sudah bercita-cita maka bertawakallah kepada Allah—dengan doa dan upaya tentu saja.

Tawakal bukan hanya ujung dari sebuah usaha. Tawakal adalah juga seluruh usaha itu.

Pernah seorang muslim yang membiarkan unta tunggangannya terlepas begitu saja di depan masjid ditanya alasannya oleh Nabi Muhammad Saw. Dia mengatakan bahwa

dia melakukan itu karena dia bertawakal. "Ikat dulu untamu, baru kau serahkan urusanmu kepada Allah," begitu beliau berpesan.

Saya kurang tahu apakah orang Belanda pernah mendengar hadis di atas atau belum, tetapi yang menarik ada peribahasa dalam bahasa Belanda yang berbunyi: *Vertrouw op God, maar doe wel je fiets op slot*. Artinya, 'percayalah kepada Tuhan, tetapi kunci dulu sepedamu!' Melihat kegemaran orang Belanda menunggangi sepeda, bisa jadi ungkapan tadi diambil dari cerita Nabi di atas dengan sedikit penyesuaian. Bila benar, luar biasa benar orang Belanda itu.

/2/

Saya duduk di sofa menikmati sebuah acara televisi Belanda suatu malam ditemani teman satu rumah. Dia bule muslim dan agak ceriwis. Namun, ketika menonton tivi bersama saya, dia selalu jadi pendiam. Alasannya cuma satu: partner duduknya tidak suka merespons.

Hanya malam itu kami ada sedikit pembicaraan. Gara-garanya peribahasa Belanda yang baru saya dengar kali itu yang diucapkan oleh salah satu orang yang ada di televisi. Peribahasanya berbunyi: *God die geeft het, wie het vangt die heeft het*. Artinya, 'Tuhan yang memberikannya, siapa yang menangkap dia yang memiliki'. Pembicaraan pun terjadi setelah keluar kata spontan saya, "Hebat kali!" (tentu saja ini bukan kata-kata persis yang keluar karena saya mengucapkannya dalam bahasa Inggris).

Teman saya langsung membalas (lagi-lagi kurang lebihnya), "Apanya yang hebat? Itu tidak sesuai dengan ajaran Islam."

"Kenapa tidak sesuai?" tanya saya balik.

Dia menjawab, "Karena rezeki sudah ditentukan oleh Allah sehingga tidak ada bagian satu orang yang diambil oleh orang lain."

"Betul," kata saya, "tetapi Allah juga menyatakan kalau keadaan kita tidak akan berubah kecuali kita ubah sendiri. Artinya, harus ada perjuangan untuk mendapatkan rezeki kita. Kita tetap harus berlomba-lomba mendapatkan bagian kita."

"Aku tidak setuju."

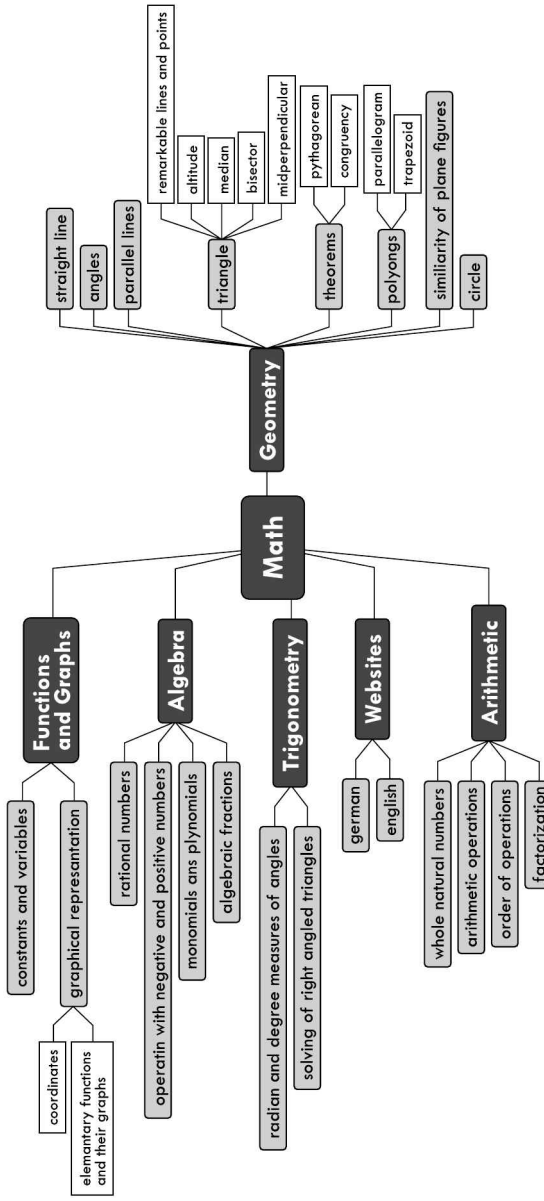
Maka, akhirnya lagi-lagi kami saling diam. Seperti biasanya.[]

Zoom in, Zoom out

WALAUPUN ada kerbau, sapi, dan kambing, di lapangan yang sangat luas, hewan-hewan itu menjadi sangat kecil. Namun, di kamar mandi berdua dengan seekor tikus, tikus itu akan menjadi hewan yang sangat mengganggu. Ia akan terlihat begitu besar di mata kita. Konon katanya yang menjadi masalah dalam memecahkan masalah adalah cara kita menghadapi masalah. Bila hati dan pikiran kita sudah pesimis, masalah sekecil apa pun akan sulit terpecahkan.

Demikian perumpamaan yang selalu dipakai Aa Gym ketika menjelaskan pentingnya cara pandang kita dalam menyikapi berbagai masalah kehidupan. Saya mendengarnya sudah lama, lama sebelum beliau terkenal di tingkat nasional setelah berbicara dalam acara peringatan Nuzulul Quran di Masjid Istiqlal di depan Presiden Megawati pada 2 Desember 2001.

Bagi saya perumpamaan di atas tidak hanya cocok untuk masalah kehidupan, tetapi juga dalam hal belajar matematika.


Math
Geometry
straight line
angles
parallel lines
triangle
remarkable lines and points
altitude
median
bisector
midperpendicular
theorems
pythagorean
congruency
polyongs
parallelogram
trapezoid
similiarity of plane figures
circle
Functions and Graphs
constants and variables
graphical representation
coordinates
elemantary functions and their graphs
Algebra
rational numbers
operatin with negative and positive numbers
monomials ans plynomials
algebraic fractions
Trigonometry
radian and degree measures of angles
solving of right angled triangles
Websites
german
english
Arithmetic
whole natural numbers
arithmetic operations
order of operations
factorization

Baik ketika saya masih berstatus pelajar maupun saat sudah menjadi dosen, sering kali saya mendengar keluhan mahasiswa tentang materi matematika yang harus mereka pelajari di kelas yang katanya sangat banyak.

Sesungguhnya materi yang dikaji tidak banyak, hanya cara pandang kita terhadap materi itu yang salah. Mahasiswa terlalu terpaku pada detail teknik dan manipulasi metode yang memang bisa jadi sangat banyak karena bergantung dengan contoh-contoh soal. Dengan begitu, seakan-akan antarbab tidak ada hubungan apa-apa. Semuanya terpisah. Namun, bila yang dilihat adalah garis besarnya, sesungguhnya materi yang dikaji terbatas oleh waktu belajar yang hanya satu semester, atau maksimum satu tahun. Semua bab dalam satu materi kuliah sebetulnya saling berkaitan. Semuanya membentuk satu tubuh. Untuk melihat itu semua, kita perlu "naik helikopter". Kita perlu melihat materi yang kita pelajari "dari atas". Karena itu, teori Aa Gym itu saya sebut juga sebagai teori *zoom in, zoom out*.

Dengan *zoom out*, kita mencatat bab-bab yang dipelajari. Dengan *zoom in*, kita lebih detail melihat teknik-teknik yang dipelajari dalam tiap bab. Dengan *zoom out*, kita memahami hubungan antarbab. Dengan *zoom in*, kita berlatih soal-soal yang membutuhkan teknik paling tidak di dua bab yang berbeda, dan seterusnya.

Teori *zoom in, zoom out* ini pada kemudian hari saya ketahui ternyata punya nama keren *mind mapping*,

> Dengan zoom out, kita mencatat bab-bab yang dipelajari. Dengan zoom in, kita lebih detail melihat teknik-teknik yang dipelajari dalam tiap bab. Dengan zoom out, kita memahami hubungan antarbab.

pemetaan pengetahuan, yaitu memetakan materi yang kita pelajari dalam bagan atau diagram. Nah, cobalah buat sendiri bagan materi segala sesuatu yang hendak kita pelajari. Tentunya *mind mapping* versi kita sendiri akan sangat membantu.[]

Menikmati Perjuangan

SAAT lulus SMA, saya keluar sebagai Juara Umum II satu sekolah. Dari situ, saya mendapat hadiah tabungan sebesar kurang lebih 100 ribu. Saya senang membayangkan, bersama tabungan-tabungan saya yang lain yang jumlahnya tidak seberapa, uang itu akan cukup untuk mendaftar perguruan tinggi.

Usaha kedua orangtua saya waktu itu berjualan kain dan pakaian di pasar. Pada 1995, kemunduran ekonomi Indonesia sudah mulai terasa sampai ke pelosok-pelosok desa. Usaha orangtua sedikit demi sedikit mulai kehabisan modal. Mendekati saat terjadinya krisis ekonomi, kesulitan yang kami alami semakin tidak tertahan. Akhirnya, orangtua meminjam uang sana sini, dari bank sampai rentenir. Laba hasil usaha tidak mencukupi kebutuhan makan sehingga uang pokok pinjaman itu juga akhirnya yang terpakai. Usaha semakin surut, utang semakin banyak, sawah ladang terjual, sampai akhirnya pada titik usaha orangtua di pasar tutup.

Saat krisis ekonomi terjadi, keluarga kami goyah. Masalah terus berlarut sampai kami hampir menjual rumah tempat tinggal satu-satunya. Masalah yang terjadi mengharuskan saya untuk ikut memikirkan dan mempertahankan keluarga kami.

Dengan segala keterbatasan, saya mempersiapkan diri ikut Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN)[21]. Keterbatasan ekonomi tidak memungkinkan saya ikut kursus persiapan sana sini. Saya hanya meminjam bahan ujian ke teman-teman. Pilihan saya Jurusan Matematika ITB.

Walau tujuan saya Bandung, saya ikut UMPTN di Malang. Dengan izin Allah, saya lulus dan masuk jurusan yang saya inginkan. Ketika memberi tahu kelulusan ke orangtua, saya merasa sangat bahagia. Terbayang masuknya saya ke ITB akan menjadi jalan keluar kami dari impitan ekonomi.

Akan tetapi, ternyata masalah masih jauh dari selesai. Datang surat dari ITB bahwa saya harus daftar ulang dengan membayar uang Rp750 ribu! Tabungan saya kurang dari separuh yang diminta! Untuk membayar uang masuk yang beberapa ratus ribu saja kami tidak mampu.

Pada saat itu saya mengutarakan keinginan kepada orangtua untuk tidak mendaftar ke ITB alias berhenti tidak kuliah sementara waktu dan bekerja untuk membantu keluarga. Namun, ibu saya dengan tegas mengatakan saya harus sekolah. Ibu terus berusaha sampai detik terakhir.

21 Saat ini dikenal dengan SBMPTN.

Dengan menjual *bangu*[22] tempat berdagang di pasar, akhirnya saya bisa mendaftar ulang ke ITB. Hanya setelah masuk saya baru tahu bila ITB dapat membebaskan biaya daftar ulang bagi calon mahasiswa yang tidak mampu.

Karena untuk sekolah saja kami harus berkorban sedemikian, ketika meninggalkan kampung halaman menuju ke Bandung dalam hati cuma ada tekad: saya harus berhasil dan bisa membahagiakan keluarga. Saya bertekad untuk tidak menjadi beban bagi orangtua, termasuk meminta uang kepada mereka.

Dua tahun pertama di ITB merupakan waktu yang penuh perjuangan bagi saya. Untuk SPP sebesar Rp450 ribu per semester saya mendapatkan beasiswa dari ITB. Untuk kebutuhan hidup, saya bekerja apa saja yang saya bisa, seperti memberi les dan asistensi. Untuk makan, saya juga menjadi penyelundup kecil-kecilan di acara-acara resepsi. Tiap Sabtu dan Minggu saya keliling hotel dan gedung-gedung resepsi dengan pakaian rapi untuk mencicipi hidangan orang-orang kaya tanpa saya tahu siapa yang sedang hajatan. Saya juga ikut Perkumpulan Seni Tari dan Karawitan Jawa ITB. Dalam hampir setiap latihan selalu ada hidangan. Apalagi, bila ikut latihan ibu-ibu istri dosen ITB yang tergabung dalam Dharma Wanita ITB, hidangannya jajanan mahal dari Kartika Sari Bandung yang terkenal itu! Dapat dipastikan saya selalu yang paling banyak menghabiskan makanan-makanan itu.

22 Tempat menggelar barang dagangan di pasar (bahasa Jawa Lumajang).—peny.

Bahkan, seorang senior dengan tatapan penuh kebencian pernah mengata-ngatai saya *nggragas*, rakus! Sakit hati tentu saja, tetapi bagi saya waktu itu saya tidak peduli apa yang orang lain katakan sepanjang saya bisa makan.

Ramadan adalah bulan berkah bagi saya. Dalam satu bulan itu saya sama sekali tidak mengeluarkan uang untuk makan. Caranya dengan menjadi anggota Panitia Pelaksana Program Ramadhan (P3R) ITB. Panitia yang bermalam di masjid mendapat jatah sahur gratis. Jadilah saya salah satu penghuni Masjid Salman. Sementara, untuk berbuka lebih mudah karena banyak tempat yang menawarkan acara berbuka puasa bersama.

Sejak tahun pertama kuliah saya sudah rajin ikut menghadiri seminar ilmiah mingguan di jurusan. Selain karena kecintaan kepada matematika, walau sering kali saya tidak mengerti materinya, keikutsertaan saya juga didorong oleh hidangan penyegar selepas seminar yang selalu disediakan. Bahkan, demi dua hal di atas (matematika dan makanan), dari dua kelas paralel mata kuliah Gelombang, saya rela memilih kelas yang pengajarnya dikenal susah memberi nilai tinggi dengan memberi soal ujian yang susah. Kelas favorit tidak saya pilih karena jadwalnya bersamaan dengan seminar. Memang pada akhirnya saya hanya mendapatkan nilai B. Itu pun nilai tertinggi dan satu-satunya di kelas. Jadi, bagi saya makan juga lebih penting daripada nilai, hehehe.

Walaupun saat-saat itu saya lalui dengan keringat dan tetesan air mata, sesungguhnya ada banyak bantuan kepada

saya yang tidak kasatmata lewat untaian doa. Ada masa-masa saya merasa berada di titik kehidupan paling bawah. Seperti ketika saya mendengar keluarga kami yang terancam perpecahan. Walau saya sudah berusaha untuk tidak menjadi beban orangtua, ternyata mereka juga punya masalah yang masih tetap berjalan juga. Berkat doa-doa itu, masalah satu per satu terselesaikan. Misalnya, tanpa saya duga saya terpilih menjadi salah satu penerima beasiswa Bank Sanwa Jepang yang terbilang besar untuk ukuran mahasiswa saat itu. Bahkan, dengan uang beasiswa itulah kali pertama saya dapat memberikan uang kepada orangtua. Melihat mereka meneteskan air mata menerima pemberian anaknya adalah sebuah kebahagiaan dan keharuan yang tiada terlukiskan dengan kata-kata!

Tidak lama kemudian saya juga mendapat bantuan beasiswa rutin dari Pak Edy Soewono, dosen yang pada kemudian hari berjasa membuka jalan saya ke Belanda, lewat Pusat Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Matematika (P4M) ITB, lembaga penelitian yang dipimpin oleh beliau. Bantuan beliau membuat beban saya untuk bekerja dapat saya alihkan untuk belajar. Bahkan, uang kerja dan beasiswa yang saya terima saat itu sebagian dapat saya gunakan untuk membiayai kuliah adik juga. Selanjutnya, kemudahan-kemudahan yang lain pun mengikutinya.

Perjuangan sangat berat untuk dijalankan, tetapi begitu manis untuk dikenang. Sekarang ada yang mengalir hangat di dada bila mengingat perjalanan naik kereta api setahun

sekali untuk melepas rindu kepada keluarga nun jauh di sana. Masih terbayang bagaimana saya pernah duduk berdesak-desakan bersama entah berapa puluh atau ratus orang di lantai gerbong kereta barang malam hari tanpa lampu sambil menekuk kaki demi mengejar kuliah dengan murah. Masih terbayang juga dalam perjalanan malam yang lain saya tidur di lantai depan pintu kereta sambil separuh badan berada di dalam toilet yang pesing. Saya juga tidak akan lupa bagaimana Mas A, teman satu kos sesama pemburu beasiswa, menggoreng dan memakan nasi yang sudah sempurna tertutup jamur kekuningan karena dia tidak tega membuang makanan yang lupa dimakan oleh pemiliknya, entah siapa. Cerita itu terasa manis saat ini, karena terakhir kali saya dengar Mas A sudah berkeluarga dan beristrikan seorang dokter di luar Jawa. Masih banyak lagi cerita lainnya.

Karena itu, bagi mereka yang saat ini sedang diuji oleh Allah dengan perjuangan, saat badan terasa begitu lelah dan hati gundah, rebahkanlah badan kita sejenak dan bersujudlah dalam-dalam kepada-Nya. Sampaikan segala keluh kesah kepada Dia yang Mahakasih. Mudah-mudahan Dia segera mengajari kita untuk menikmati perjuangan yang sedang menjadi episode kehidupan kita ini.[]

Profil Penulis

HADI Susanto lahir dan besar di Lumajang, Jawa Timur. Selepas SMA pada 1997, dia melanjutkan studi di Jurusan Matematika, ITB hingga selesai 2001. Setelah itu, dia meneruskan studi S-3 di Department of Applied Mathematics, University of Twente dan lulus pada akhir 2005. Saat ini, dia adalah Associate Professor in Applied Mathematics di University of Essex, UK, setelah sebelumnya mengajar selama 5 tahun di University of Nottingham, UK, sebagai Assistant Professor in Applied Mathematics dan mengajar selama 2 tahun di University of Massachusetts, Amherst, USA, sebagai Visiting Assistant Professor.

Guru Gokil Murid Unyu

Rp52.000,00

Habis Galau Terbitlah Move On

Rp63.000,00

"Guru bermental *driver* bukan *passenger*."
—Rhenald Kasali, *founder* Rumah Perubahan

READ
anytime
anywhere
Kini, buku-buku
Bentang Pustaka
juga tersedia dalam
bentuk digital.
Praktis ✓
Cepat ✓
Mudah ✓
Korean Cool
EUNY HONG
Apple
vs
Google
FRED VOGELSTEIN
Kambing
Hujan
DAPATKAN
SEGERA!
Google play